



대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 :
Application Number

특허출원 2000년 제 53104 호
PATENT-2000-0053104

출원년월일 :
Date of Application

2000년 09월 07일
SEP 07, 2000

출원인 :
Applicant(s)

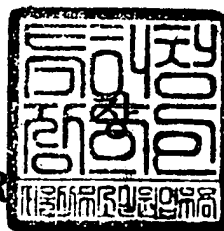
삼성전자 주식회사
SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2001 07 18
 년 월 일

특 허 청

COMMISSIONER



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0007
【제출일자】	2000.09.07
【발명의 명칭】	부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방법
【발명의 영문명칭】	HYBRID AUTOMATIC REPEAT REQUEST METHOD FOR CDMA MOBILE SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	구창회
【성명의 영문표기】	K00,Chang Hol
【주민등록번호】	680620-1046313
【우편번호】	463-060
【주소】	경기도 성남시 분당구 이매동 124 이매apt 205동 1105호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김규웅
【성명의 영문표기】	KIM,Kyou Woong
【주민등록번호】	670806-1019120
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 957-6 청명마을 벽산아파트 332동 902 호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 주 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	96	면	96,000	원
---------	----	---	--------	---

【우선권 주장료】	0	건	0	원
-----------	---	---	---	---

【심사청구료】	0	항	0	원
---------	---	---	---	---

【합계】	125,000	원		
------	---------	---	--	--

【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			
--------	-------------------	--	--	--

【요약서】**【요약】**

본 발명은 무선 통신시스템에서 데이터를 전송하는 중에 오류가 발생한 데이터의 재전송을 처리하는 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 복합 재전송 방식을 사용하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 재전송 패킷에 대해 기존의 최초의 패킷이 전송된 순방향 채널을 통해서 재전송하는 것이 아니라, 보다 채널 품질이 우수한 새로운 재전송 전용 채널을 구성하여 재전송하고, 또한 패킷을 초기전송하는 채널과 재전송하는 채널을 구분하여 지정함으로써 상기 패킷 재전송 우선순위를 향상시키고 패킷 전송 지연을 제거하여 특정 사용자가 기대할 수 있는 순방향 링크(forward link)의 이득율(throughput)이 채널 환경에 덜 민감하게 되어 일정기준치 이상의 이득율(throughput)을 보장할 수 있다.

【대표도】

도 17

【색인어】

프리미티브, 사용자 정보, 제어정보, 트랜스포트 채널, 전용물리제어채널, 물리하향공통채널

【명세서】**【발명의 명칭】**

부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방법 {HYBRID AUTOMATIC REPEAT REQUEST METHOD FOR CDMA MOBILE SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 통상적인 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송 과정을 보여주고 있는 도면.

도 2a와 도 2b는 통상적인 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송 과정에 대한 예들을 보여주고 있는 도면.

도 3은 통상적인 복합 재전송 방식의 계층적 구조 및 동작 과정을 보여주고 있는 도면.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송 과정을 보여주고 있는 도면.

도 5a, 도 5b 및 도 5c는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송 과정에 대한 예들을 보여주고 있는 도면

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 재전송 방식의 계층적 구조 및 동작 과정을 보여주고 있는 도면

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송에 따른 순방향 링크 채널을 도시한 도면

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 초기전송에 따른 순방향 링크 채널 구조를 도시한 도면

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송에 따른 순방향 링크 채널 구조를 도시한 도면

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 순방향 링크 패킷 재전송 과정을 도시한 신호 흐름도

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송에 따른 역방향 링크 채널을 도시한 도면

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송에 따른 역방향 링크 채널 구조를 도시한 도면

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 역방향 링크 패킷 재전송 과정을 도시한 신호 흐름도

도 14는 통상적인 복합 재전송 방식의 계층적 인터페이스를 도시한 도면

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 재전송 방식의 계층적 인터페이스를 도시한 도면

도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 복합 재전송 방식의 계층적 인터페이스를 도시한 도면

도 17은 본 발명의 제2실시예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송에 따른 순방향 링크 채널을 도시한 도면

도 18은 본 발명의 제2실시예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 초기전송 및 재전송에 따른 순방향 링크 채널 구조를 도시한 도면

도 19는 본 발명의 제2실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 순방향 링크 패킷 재전송 과정을 도시한 신호 흐름도

도 20은 본 발명의 제2실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송에 따른 역방향 링크 채널을 도시한 도면

도 21은 본 발명의 제2실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송에 따른 역방향 링크 채널 구조를 도시한 도면

도 22는 본 발명의 제2실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 역방향 링크 패킷 재전송 과정을 도시한 신호 흐름도

도 23은 본 발명의 제2실시예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송에 따른 순방향 링크 채널을 도시한 도면

도 24는 본 발명의 제3실시예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 초기전송에 따른 순방향 링크 채널 구조를 도시한 도면

도 25는 본 발명의 제3실시예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송에 따른 순방향 링크 채널 구조를 도시한 도면

도 26은 본 발명의 제3실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 순방향 링크 패킷 재전송 과정을 도시한 신호 흐름도

도 27은 본 발명의 제3실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송에 따른 역방향 링크 채널을 도시한 도면

도 28은 본 발명의 제3실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송에 따른 역방향 링크 채널 구조를 도시한 도면.

도 29는 본 발명의 제3실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 역방향 링크 패킷 재전송 과정을 도시한 신호 흐름도

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <30> 본 발명은 무선 통신시스템에서 데이터 전송 시스템에 관한 것으로, 특히 데이터를 전송하는 중에 오류가 발생한 데이터의 재전송을 처리하는 시스템에 관한 것이다.
- <31> 통상적으로 무선 통신시스템에서는 순방향 데이터 통신을 수행하는 경우, 이동국은 기지국(UTRAN: UMTS Terrestrial Radio Access Network)으로부터 순방향(forward) 채널 즉, 전용채널(DCH: Dedicated Channel) 등과 같은 채널을 할당받아 데이터 패킷을 수신하게 된다. 상기 무선 통신시스템은 위성시스템, ISDN, 디지털 셀룰라(Digital cellular), W-CDMA, UMTS, IMT-2000 등을 통칭한다. 이 때, 이동국은 성공적으로 수신되어진 패킷은 상위 계층으로 전달한다. 하지만, 오류가 발생한 패킷에 대해서는 복합 재전송방식(HARQ: Hybrid Automatic Repeat Request)을 사용하여 재전송을 요청하게 된다. 상기 복합 재전송방식이란 오류 정정 부호(FEC: Forward Error Correction)와 오류검출시에 데이터 패킷의 재전송을 요구하는 재전송방식(ARQ: Automatic Repeat Request)을 모두 사용하는 재전송방식이다. 이는 오류 검출시 채널 코딩 형식(Channel coding

scheme)을 사용하여 데이터 전송효율성, 즉 이득율(throughput)을 높이고 시스템의 성능을 개선하기 위한 전송방식이다.

- <32> 이하 통상적인 복합 재전송방식을 첨부된 도면을 참조하여 살펴보면 다음과 같다.
- <33> 우선, 도 1은 통상적인 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송 과정을 보여주고 있는 도면이다. 상기 도 1에서는 초기 전송 패킷에 대해 오류가 발생하여 이에 대한 재전송을 요청하였을 때, 기지국에서는 초기 전송 시와 동일한 전용 채널(dedicated channel)을 통해 재전송을 시도하는 방식이 쓰이고 있음을 나타내고 있다.
- <34> 이를 상기 도 1을 참조하여 보다 구체적으로 살펴보면, 이동국은 기지국으로부터 초기 전송된 초기 패킷 데이터를 수신한다.(101단계) 상기 이동국은 수신한 초기 패킷 데이터에 대하여 오류 발생 여부를 검사한다.(102단계) 상기 검사에 의해 상기 초기 패킷 데이터의 오류가 감시되면 상기 이동국은 초기 패킷 데이터의 재전송을 요구(NAK)한다.(103단계) 상기 재전송 요구(NAK)는 패킷 식별자(version number and sequence number) 정보만을 가진다. 즉, 상기 103단계는 패킷 식별자의 정보인 버전 번호(Version number)와 시퀀스 번호(sequence number)를 전송하여 재 전송할 패킷을 기지국에게 통보하기 위한 단계이다. 상기 이동국에 의한 재전송 요청(NAK)은 기지국으로 전송된다.(104단계) 상기 도 1에서는 보여주고 있지 않지만 이동국은 수신에 성공한 패킷 데이터에 대해서는 ACK와 패킷 식별자 정보를 함께 기지국으로 전송한다. 한편, 기지국에서는 NAK를 수신하면 이에 대응하는 패킷 데이터를 재전송을 하게 된다.(105단계) 이때, 상기 재전송되는 패킷 데이터는 초기 전송시와 동일한 전용채널을 통해 전송된다.
- <35> 한편, 도면상에서는 보여지고 있지 않지만, 전송한 바와 같은 재전송 과정은 이동국에서 성공적으로 복호가 이루어져 ACK가 전송될 때까지, 또는 미리 정해진 제한된 횟

수까지 반복된다. 따라서, 이러한 방식에서는 계속해서 오류가 발생할 경우, 즉 채널 환경이 열악한 경우 한 패킷을 전송하는 데 걸리는 시간($t_1 - t_0$)이 커져 전체 처리율(throughput)이 급격히 감소하게 된다. 또한, 상기 복합 재전송방식은 선택적 재전송(Selective repeat) 방식으로 운용되기 때문에 기지국에서는 오류가 발생한 패킷에 관계 없이 패킷을 계속 전송한다. 따라서, 기지국은 이동국으로부터 오류가 발생한 패킷의 버전 번호(version number)와 시퀀스 번호(sequence number)에 대한 정보를 수신하면 오류가 발생한 특정 패킷만을 재 전송하는 과정을 반복한다.

<36> 도 2a와 도 2b는 전술한 통상적인 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송 과정에 대한 예들을 보여주고 있는 도면으로서, 하나의 기지국과 두 개의 이동국(이동국 A, 이동국 B)으로 구성된 경우를 예로서 개시하고 있다. 상기 도 2a와 도 2b에서는 기지국에서 이동국으로의 순방향 패킷 전송, 오류 발생 시 이동국의 재전송 요청, 그리고 해당 패킷 데이터의 재전송 과정을 시간 흐름 순으로 보여 주고 있다. 또한 패킷의 초기 전송과 재전송이 동일한 순방향 전용 채널(dedicated channel)을 통해 전송되고 있음을 보여 주고 있다.

<37> 먼저, 상기 도 2a를 참조하여 통상적인 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송 과정에 대한 예를 보다 구체적으로 살펴보면, 기지국은 소정 주기에 의해 패킷 데이터들을 이동국 A로 전송할 것이다. 한편, 이동국 A는 상기 기지국으로부터 소정 주기에 의해 전송되는 패킷 데이터들을 수신하게 된다. 하지만, 상기 기지국으로부터 203단계에서 전송된 두 번째 패킷 데이터(#2)가 전송되는 중에 오류가 발생하게 되면 상기 이동국 A는 202단계에서 이를 감지하게 된다. 상기 오류를 감지한 상기 이동국 A는 상기 오류가 발생한 두 번째 패킷 데이터(#2)에 대해 재전송을 요구하는 NAK#2를 204단계에서 상기 기

지국으로 전송한다. 206단계에서 상기 NAK#2를 전송 받은 상기 기지국은 208단계로 진행하여 상기 NAK#2에 대응하는 두 번째 패킷 데이터를 재전송하게 된다. 상기 기지국은 해당 패킷 데이터를 재전송한 후에는 210단계에서 소정 주기에 의해 전송하던 패킷 데이터(#3)에 연속되는 다음 패킷 데이터(#4)를 전송한다. 상기 이동국 A는 상기 기지국으로부터 재전송된 두 번째 패킷 데이터를 209단계에서 수신하여 복호한 후 211단계에서 수신되는 다음 패킷 데이터(#4)를 복호한다.

<38> 전술한 통상적인 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송 과정의 예는 한번의 재전송으로 인해 재전송 과정이 완료된 경우를 보여주고 있는 것이다. 하지만, 한번의 재전송으로 이동국에서 해당 패킷 데이터를 복호할 수 없는 경우도 발생할 수 있을 것이다.

<39> 다음으로, 상기 도 2b를 참조하여 복수의 재전송이 이루어지는 경우에 있어 통상적인 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송 과정에 대한 예를 보다 구체적으로 살펴보면, 기지국은 231단계에서 첫 번째 패킷 데이터(#1)를 이동국 B로 전송한다. 이를 233단계에서 수신한 상기 이동국 B는 오류가 발생하였음을 감지하여 236단계에서 재전송을 요구하는 NAK#1을 상기 기지국으로 전송한다. 소정 주기로 연속되는 패킷 데이터를 전송하던 상기 기지국은 206단계에서 첫 번째 패킷 데이터에 대응한 NAK#1을 수신한다. 상기 NAK#1을 수신한 상기 기지국은 237단계에서 상기 첫 번째 패킷 데이터를 재전송한다. 한편, 상기 이동국 B는 상기 재전송된 첫 번째 패킷 데이터를 240단계에서 재 수신한다. 상기 이동국 B는 상기 재 수신한 첫 번째 패킷 데이터의 오류가 발생하였음을 감지하여 상기 첫 번째 패킷 데이터를 다시 한번 전송해 줄 것을 요구하는 NAK#1을 243단계에서 전송한다. 이를 수신한 상기 기지국은 상기 243단계에서 전송 받은 NAK#1에 대응하여 244단계에서 상기 첫 번째 패킷 데이터를 재전송한다. 상기 이동국 B는 상기 기지국으로

부터 두 번에 걸쳐 재전송된 첫 번째 패킷 데이터를 245단계에서 수신하여 복호한 후 247단계에서 수신되는 다음 패킷 데이터(#4)를 복호한다.

<40> 상기 도 2a와 상기 도 2b에서 보여지듯이 하나의 패킷이 전송되는 데 걸리는 시간이 이동국A와 이동국 B가 서로 다른 것은 기지국과 이동국간의 거리 차에 의한 것이다.

<41> 도 3은 통상적인 복합 재전송 방식의 계층적 구조 및 동작 과정을 보여주고 있는 도면이다. 상기 도 3에서는 전송해야 할 메시지 부분과 이에 대한 제어 정보를 실은 헤더가 각기 서로 다른 트랜스포트(transport) 채널을 통해 CRC 첨부, 채널 코딩 그리고 레이트 매칭(Rate Matching) 등의 과정을 거치고 다중화(Multiplex)된 후, 인터리빙을 거쳐 송신되고 있음을 보여 주고 있다. 여기에서 메시지만 새로운 도착 패킷(New Arrival Packet)과 재전송 패킷 모두에 해당하게 되며, 메시지와 헤더가 각기 다른 트랜스포트 채널을 거쳐 채널 코딩과 레이트 매칭(Rate Matching)이 이루어짐으로써 이를 수신한 이동국에서의 복호 과정 시 성공적으로 복호가 이루어 질 확률에 차등을 둘 수 있다. 즉, 메시지보다는 상대적으로 보다 중요하다고 볼 수 있는 제어 정보에 대해서는 복호 시 오류가 발생할 확률을 낮출 수가 있다. 현재 W-CDMA에서의 복합 재전송방식의 트랜스포트 채널의 구조는 제어정보를 담고 있는 헤더정보와 실제 사용자 메시지 파트를 독립적인 트랜스포트 채널로 전송하는 방안과 동일한 트랜스포트채널을 이용하여 헤더와 메시지정보를 함께 전송하는 방안이 논의되고 있으나 구체적인 결정사항은 없는 실정이다.

<42> 상기 도 3을 참조하면, 301단계와 302단계는 전송해야 할 메시지 부분과 이에 대한 컨트롤 정보를 실은 헤더가 각기 서로 다른 트랜스포트(transport) 채널을 통해 물리 계층에 도달하는 것을 보여 주고 있다. 303단계에서 이들 각각에 대해 CRC(Cyclic

Redundancy Check)가 첨부되고, 304단계에서는 채널 코딩이 이루어진다. 그리고 305단계에서 반복(Repetition), Puncturing 등의 레이트 매칭(Rate Matching) 과정을 거친 후에 306단계에서 다중화(Multiplex)된다. 307단계에서는 상기 다중된 데이터에 대해 인터리빙을 수행한다. 308단계의 CCTCH(Coded Composite Transport Channel)을 통해 309단계에서는 물리적인 채널로 매핑되며, 310단계에서 현재 복합 재전송방식을 이용하여 패킷 데이터를 각각의 UE로 전송한다. 311은 다수의 UE들을 나타내고 있는 것으로서 한 개의 기지국에 다수의 UE들이 통신을 하고 있는 것을 보여주고 있다.

<43> 전술한 바와 같은 이동국은 통상적인 복합 재전송방식에 따라 성공적으로 수신하지 못한 패킷에 대해 기지국에게 다시 전송을 해 줄 것을 요청하는 NAK 메시지를 전송하게 된다. 기지국은 이 NAK 메시지를 수신하면 해당 패킷을 기존의 순방향 채널을 통해서 재전송하게 된다. 이때 기지국과 이동국간에 전용채널이 설정된 상태 즉, CELL_DCH 상태였다면 순방향을 통한 패킷의 전송은 DCH를 통해서 이루어질 수 있다. 이와 같이 재전송 패킷을 초기 전송 시에 사용했던 동일한 채널을 통해 재전송을 시도하는 통상적인 방식은 다음과 같은 문제점을 가지고 있다.

<44> 첫 번째로, 수신단에서는 수신단 버퍼의 크기(Buffer size) 또는 윈도우의 크기(Window size)에 맞는 패킷이 수신되면 상위계층으로 전송해야 하므로 오류가 발생되어 재전송되는 패킷은 빨리 재전송이 이루어져야 한다. 그러므로 초기 전송 시와 동일한 채널(DCH 등)을 통해 재전송이 이루어지면 초기 전송되는 다른 패킷의 양에 따라서 재전송되는 패킷의 전송시간이 결정되므로 지연시간이 증가 될 수 있다.

<45> 두 번째로, 초기 전송 시와 동일한 채널을 통해 재전송 패킷을 전송함으로써 한 단말이 기대할 수 있는 데이터 통신의 이득을 및 지연 시간이 초기 전송시의 채널 환경에

크게 영향을 받을 수 있다. 예를 들어, 갑자기 채널 환경이 열악하게 된 이동국은 수신된 패킷에 오류가 많이 발생하게 되고, 그 만큼 재전송 패킷이 많이 발생하여 통과율이 급격히 떨어지게 된다. 따라서, 지연시간도 급격히 커지게 된다. 이렇듯 통과율과 지연시간이 채널 환경에 민감한 경우 일정 기준치 이상의 이득율(throughput)을 요구하는 서비스나 지연에 비교적 민감한 서비스는 제공할 수가 없다.

<46> 세 번째로, 초기 전송되는 패킷과 동일한 채널을 사용함에 따라 초기 전송 패킷과 재전송 패킷간의 QoS 제어가 어려워진다. 즉, 동일한 물리채널과 트랜스포트 채널(Transport channel)을 사용함으로 트랜스포트채널별로 수행할 수 있는 QoS 제어를 효과적으로 수용할 수 없다.

<47> 네 번째로 초기 전송 시와 동일한 채널을 통해 재전송 패킷을 전송함으로써 한 단말이 재전송 요구한 패킷을 기지국으로부터 성공적으로 오류없이 수신할 때까지 일정주기에 의해 계속적으로 전송되어 오는 다른 패킷들 중 일부를 연성심볼결합 (soft symbol combining)을 위하여 저장해야 하며 이것은 바로 이동국(UE)의 계층1 (Layer 1)에서의 버퍼링을 위한 메모리증가를 의미한다. 따라서 이러한 재전송 패킷의 처리 시간지연이 증가할수록 이동국이 필요로 하는 메모리의 크기가 급격하게 증가하며 현실적으로 구현을 어렵게 하는 요인이 된다.

<48> 그래서, 초기 전송되는 패킷 데이터에 대한 재전송 요구가 감지되면 상기 초기 전송된 패킷 데이터를 재전송하기 위한 별도의 채널 구조를 필요로 하게 되었다.

<49> 또한, 상기 복합 재전송 방식에서 통상적인 각 계층간의 인터페이스를 도 14를 참조하여 설명하기로 한다.

<50> 상기 도 14는 통상적인 복합 재전송 방식의 계층적 인터페이스를 도시한 도면으로서, 특히 복합재전송방식의 제어정보를 전달하기 위한 기존의 호처리 동작을 도시하는 것으로서, RLC 계층에서 물리계층으로부터 수신한 제어정보를 RRC 계층으로 전송하고, RRC 계층에서는 RLC 계층으로부터 수신한 제어정보를 물리계층으로 전송하는 계층적 인터페이스를 도시한다. 상기 도 14에는 제어정보(SI: Side Information)와 사용자정보(UI: User Information)가 각기 다른 트랜스포트 채널(transport channel)로 전송되고, 상기 2개의 트랜스포트 채널은 한개의 물리채널(physical channel)인 DPCH(Dedicated Physical Channel)로 매핑되어 전송되는 경우를 도시한다. 먼저, 상위 계층(RLC: Radio Link Control)에서 사용자정보(UI) 및 제어정보(SI)가 발생하면 상기 발생한 사용자 정보에 대한 프리미티브(PRIMITIVE)는 사용자 정보를 전송하고(1411단계), 상기 사용자 정보를 제어하기 위한 제어정보를 각각 MAC-D로 전송한다(1413단계). 여기서 상기 RLC와 MAC-D간의 프리미티브는 논리채널(Logical Channel)에 대한 정보를 나타내고 있다.

<51> 그리고, 상기 도 14에는 한 개의 RLC에서 2개의 트랜스포트 채널로 각각 제어정보(SI)와 사용자 정보(UI)를 전송하는 구조를 도시하고 있는데, 이는 한 개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 제어한다는 것을 의미한다. 상기 MAC은 MAC-D, MAC-C/SH로 구분되며, MAC-D는 전용채널 즉, Dedicated Channel을 제어하는 기능을 담당하고, MAC-C/SH는 공통채널(Common and Shared)을 제어하는 기능을 담당한다. 상기 RLC로부터 사용자 정보와 제어 정보를 수신한 MAC-D는 상기 RLC로부터 수신한 사용자정보와 제어정보를 기지국(L1) 물리계층으로 각각 전송한다(1415단계, 1417단계). 여기서, 상기 기지국(L1)은 cdma2000 시스템에서의 BTS와 동일한 기능을 수행한다. 한편, 상기 1411단계와 1413단계에서 전용트래픽채널인 DTCH(Dedicated Traffic Channel)를 사용하므로 MAC-C/SH는

아무 영향없이 그대로 통과하게 된다.

<52> 상기 기지국(L1)에 프리미티브가 수신됨에 따라, 상기 기지국(L1)은 기지국과 이동국간의 에어 인터페이스(Air Interface)인 Uu 인터페이스를 통해 실제 기지국과 이동국간의 물리채널을 제어한다(1419단계). 여기서, 상기 물리채널은 DPCH(Dedicated Physical CHannel)을 이용하며, 상기 DPCH는 DPCCH(Dedicated Physical Control Channel)와 DPDCH(Dedicated Physical Data Channel)로 구성되며, DPDCH는 사용자정보와 제어정보를 전달하는 물리채널이고, DPCCH는 DPDCH 채널을 전송하기 위한 제어정보를 전송하는 채널이다. 이렇게, 기지국과 이동국간의 물리채널 형성으로 인해 이동국에서 상기 물리계층을 통해 DPCH를 수신하면, 상기 이동국(UE)은 자신의 물리계층이 DPCH를 수신했음을 나타내기 위해 MAC-D로 프리미티브를 전송한다(1421단계). 여기서, 상기 프리미티브를 이용하여 물리계층에 상기 수신한 사용자정보(UI)를 저장하고, 상기 사용자정보(UI)를 제어하는데 이용하는 제어정보(SI)를 MAC-D로 전송한다. 이때, 상기 MAC-D로 전송되는 제어정보는 상기 이동국 물리계층에 저장중인 RLC-PDU의 시퀀스 번호 및 버전번호 등이 있다.

<53> 그리고 나서, 상기 MAC-D는 상기 수신한 제어정보(SI)를 나타내는 프리미티브를 이동국 RLC로 전송한다(1423단계). 여기서, 상기 MAC-D에서 RLC로 전송되는 프리미티브는 실제로는 상기 기지국 RLC에서 생성되어 부가되며, 결국 상기 기지국

RLC에서 부가된 제어정보는 상기 이동국 RLC에서 해석되는 것이다. 이렇게 상기 이동국 RLC에서 해석된 제어정보는 실제 물리계층에서 필요로 되는 정보로서 상기 물리계층에 저장되어 있는 RLC-PDU의 정확한 디코딩을 위해서 필요로 하게 되는 것이다. 상기 RLC 계층은 상기 해석한 정보를 RRC(Radio Resource Controller) 계층으로 전송하고(1425단계), 이에 상기 RRC 계층은 상기 RLC 계층으로부터 수신한 정보를 상기 이동국 물리계층으로 전송한다(1427단계). 상기 RRC 계층으로부터 정보를 수신한 물리계층은 상기 수신한 정보를 분석하여 현재 저장중인 RLC-PDU의 처리과정을 수행한 후, 상기 처리된 RLC-PDU를 상기 MAC-D로 전송한다(1429단계). 이때는 제어정보가 아닌 순수 사용자정보에 해당되는 RLC-PDU만을 전송하게 된다. 상기 물리계층으로부터 사용자정보를 수신한 MAC-D은 상기 수신한 사용자정보를 RLC 계층으로 전송하고(1431단계), 상기 RLC 계층은 상기 MAC-D로부터 수신한 사용자 정보가 오류없는 RLC-PDU로 판정되면 ACK 신호를, 이와 반면에 상기 MAC-D로부터 수신한 사용자 정보가 오류 발생한 RLC-PDU로 판정되면 NAK 신호를 발생킨다. 이렇게 발생된 ACK 신호 또는 NAK 신호는 상기 기지국 RLC 계층으로 전송되며(1433단계), 만일 상기 기지국 RLC 계층이 NAK 신호를 수신하면 오류가 발생한 RLC-PDU에 대한 재전송 과정을 수행하게 되는 것이다.

<54> 상기 도 14에서 설명한 바와 같이, RLC-PDU 단위의 사용자정보를 수신할 때마다 RRC 계층에서 물리계층으로 프리미티브를 전송하는 과정은 물리계층에서 사용자정보를 저장하고, 제어정보를 MAC 계층으로 전달하고, MAC 계층에서 RLC 계층으로 제어정보를 전달하는 과정과, RLC 계층에서는 수신한 제어정보의 시퀀스 번

호, 버전 번호 등을 분석하고 RRC 계층으로 분석한 정보를 전달하는 과정과, RRC 계층에서는 RLC 계층으로부터 수신한 정보를 다시 물리계층으로 전송하여 현재 수신한 사용자 정보의 시이퀀스 번호와 버전번호 등을 알려주는 과정을 거쳐야만 한다. 그런데, 이와 같은 호처리 과정은 RRC 계층이 매 사용자 정보를 수신할 때 마다 물리계층으로 프리미티브를 전송하여 제어정보를 알려주어야 하므로 시스템의 로드를 증가시키고, RRC 계층의 복잡도를 증가시키게 된다는 문제점이 있다. 또한, 기본적으로 RRC 계층이 물리계층으로 프리미티브를 발생시켜서 정보를 전달할 때에는 물리채널 설정 등과 같이 호가 설정되는 초기 단계 이외에는 발생하지 않도록 하여야만 하므로 시스템의 로드를 증가시켜서 시스템 성능 저하를 발생시키게 된다는 문제점이 있다.

- <55> 즉, 기지국의 RLC 계층에서 발생된 제어정보는 이동국의 RLC 계층에서 해석되어야만 하고, 또한 RLC 계층에서 해석한 정보를 상위계층을 거쳐서 다시 물리계층으로 전송하는 과정은 계층간의 인터페이스를 위한 신호발생을 유발시키므로 시스템의 로드를 증가시킬 수 있다. 또한, 이로 인해 물리계층에 저장되어 있는 RLC-PDU의 사용자 정보 처리를 위한 지연시간이 증가된다는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <56> 따라서, 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 패킷 데이터 전송시 효율적인 재전송 방법을 제공함에 있다.
- <57> 본 발명의 다른 목적은 복합 재전송 방식을 사용하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 데이터 통신과 관련하여 데이터 통신 서비스 품질을 개선하는 재전송 방법을

제공함에 있다.

<58> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 보다 우수한 채널 품질을 가지는 새로운 재전송 전용 채널을 통해 재전송을 시도함으로써 오류가 다시 발생할 확률을 줄일 수 있는 재전송 방법을 제공함에 있다.

<59> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 재전송만을 위한 새로운 채널을 따로 두는 구조를 취함으로써 특정 사용자가 기대할 수 있는 순방향 링크의 이득율과 지연시간을 채널 환경과 초기 전송되는 패킷에 독립적으로 얻을 수 있도록 하는 복합 재전송방법을 제공함에 있다.

<60> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 재전송만을 위한 새로운 채널을 따로 두는 구조를 취함으로써 특정 사용자가 기대할 수 있는 재전송 시간 지연을 최소화함으로써 이동국(UE) 또는 기지국(UTRAN)이 복합재전송방식을 위해 필요로 하는 메모리의 크기를 최소화하는 복합 재전송방법을 제공함에 있다.

<61> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 패킷 데이터의 초기 전송과 재전송을 별도의 채널을 통해 전송함으로써 재전송 우선순위를 향상시키고, 재전송 패킷 데이터 지연을 제거하는 복합 재전송방법을 제공함에 있다.

<62> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할 다중접속 이동통신시스템에서 패킷 데이터 재전송시 RLC 계층과 물리계층간의 직접 인터페이스를 제공하여 재전송 패킷 데이터 지연을 제거하는 복합 재전송 방법을 제공함에 있다.

<63> 상기와 같은 목적들을 달성하기 위한 제1견지에 따른 본 발명은 기지국에서 이동국으로부터 재전송 요구를 수신하였을 때, 기존의 초기 전송을 수행하였던 순방향 전용채

널을 통해서 재전송하는 것이 아니라, 보다 채널 품질이 우수한 새로운 재전송 전용채널(re-transmission dedicated channel)을 구성하여 재전송을 시도함으로써 재전송 시 오류가 다시 발생할 확률을 줄일 수 있는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방법을 구현하였다.

<64> 상기한 목적들을 달성하기 위한 제2견지에 따른 본 발명은 재전송만을 위한 새로운 채널을 따로 두는 구조를 취함으로써 전용채널(dedicated channel)을 통해서 재전송 요구의 수신에 관계없이 계속 일련의 패킷을 전송하고, 이에 대한 재전송 패킷은 별도의 새로운 채널로 전송하게 되어 이동국에서는 일정한 이득율을 기대할 수 있고, 초기 전송되는 패킷과 독립적으로 재전송이 이루어지므로 초기전송 패킷에 의한 재전송 지연시간을 크게 줄이고 구현의 복잡도를 크게 줄일 수 있는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방법을 구현하였다.

<65> 상기한 목적들을 달성하기 위한 제3견지에 따른 본 발명은, 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방법에 있어서, 새로운 패킷 데이터가 발생하면, 상기 발생한 패킷 데이터를 특정 전용채널을 통해 초기 전송하는 과정과, 상기 초기전송한 패킷 데이터에 대한 재전송 요구가 감지되면 특정 공통채널을 통해 상기 초기 전송한 패킷 데이터를 재전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 한다.

<66> 상기한 목적들을 달성하기 위한 제4견지에 따른 본 발명은, 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법에 있어서, 새로운 패킷 데이터가 발생하면, 상기 발생한 새로운 패킷 데이터를 특정 전용채널을 통해 초기 전송하는 과정과, 상기 초기전송한 패킷 데이터에 대한 재전송 요구가 감지되면 상기 패킷 데이터가 초기 전송된 전용 채널을 통해 상기 초기 전송한 패킷 데이터를 재전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 한

다.

<67> 상기한 목적들을 달성하기 위한 제4견지에 따른 본 발명은, 상위계층에서 발생한 패킷 데이터를 수신기 물리계층으로 전송하는 송신기 RLC 계층과, 상기 패킷 데이터를 수신하여 저장하는 물리계층과, 상기 물리계층에 패킷 데이터가 수신됨을 감지하는 수신기 RLC 계층을 구비하는, 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법에 있어서, 상기 수신기 RLC 계층은 상기 물리계층으로 상기 물리계층에 패킷데이터가 저장되어 있음을 나타내는 지시자와, 상기 저장되어 있는 패킷 데이터의 시퀀스 넘버 및 버전 넘버에 대한 정보를 포함하는 프리미티브를 전송하여 상기 물리계층이 수신 패킷 데이터를 처리하도록 제어한다.

<68> 상기한 목적들을 달성하기 위한 제5견지에 따른 본 발명은, 사용자 정보와 제어정보로 구성되는 패킷데이터들을 전송하는, 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방법에 있어서, 소정 주기로 새로운 패킷데이터에 대해 사용자 정보 및 제어정보를 제1트랜스포트 채널, 제2트랜스포트 채널로 전송하고, 상기 제1, 제2트랜스포트 채널을 전용채널로 매핑하여 전송하는 과정과, 상기 새로운 패킷 데이터들을 송신하는 중에 재전송 요청이 수신되면 상기 재전송 요청된 패킷 데이터를 그 제어정보는 상기 제2트랜스포트 채널로, 그 사용자 정보는 제3트랜스포트 채널로 전송하고, 상기 제2, 제3트랜스포트 채널을 상기 전용채널로 매핑하여 전송하는 과정으로 이루어진다.

<69> 상기한 목적들을 달성하기 위한 제6견지에 따른 본 발명은, 사용자 정보와 제어정보로 구성되는 패킷데이터들을 전송하는, 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방법에 있어서, 소정 주기로 새로운 패킷데이터에 대해 사용자 정보 및 제어정보를 제1트랜스포트 채널, 제2트랜스포트 채널로 전송하고, 상기 제1, 제2트랜스포트 채널을

전용채널로 매핑하여 전송하는 과정과, 상기 새로운 패킷 데이터들을 송신하는 중에 재 전송 요청이 수신되면 상기 재전송 요청된 패킷 데이터를 그 제어정보는 상기 제3트랜스포트 채널로, 그 사용자 정보는 제4트랜스포트 채널로 전송하고, 상기 제3, 제4트랜스포트 채널을 공통채널로 매핑하여 전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<70> 이하 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 하기에서 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의 내려진 용어들로서 이는 사용자 혹은 칩 설계자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있으므로, 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

<71> 이하 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<72> 우선, 본 발명은 앞서도 밝힌 바와 같이 기지국에서 이동국으로부터 재전송 요구(NAK 메시지)를 수신하였을 때, 초기 패킷을 전송하였던 순방향 채널을 통해서 전송하는 것이 아니라, 보다 채널 품질이 우수한 새로운 재전송 전용 채널을 구성하여 그 채널을 통해 재전송하는 동작을 제공하기 위한 방법으로 구성되어 있다. 따라서, 재전송 시 오

류가 재 발생할 확률을 줄일 수 있을 뿐 아니라, 재전송만을 위한 새로운 채널을 따로 두는 구조를 취함으로써 특정 사용자(UE)가 기대할 수 있는 순방향 링크의 이득율과 지연시간이 채널 환경에 덜 민감하게 되어 일정기준치 이상의 이득율을 요구하는 서비스나 지연에 비교적 민감한 서비스까지도 제공할 수 있도록 하고자 하는 것이다. 상술한 바와 같이 본 발명의 일 실시 예로서 순방향 채널로 최초 패킷을 전송하는 채널은 현재 기지국과 이동국이 CELL_DCH 상태라면 순방향 전용채널(DCH)이 될 수 있으며, 재전송 전용 채널은 현재 W-CDMA의 DSCH(Downlink Shared Channel)을 이용할 수 도 있다. 그러나, 재전송 채널은 새로운 물리채널과 트랜스포트채널로 구성될 수 있다. 본 발명에서의 재전송 전용채널은 새로운 채널을 구성하는 것을 기준으로 하며, 단지 새로운 채널의 설정이 아닌 기존 채널을 이용하여 재전송 패킷을 전송할 때의 하나의 실시 예로 DSCH가 될 수 있다는 것을 명시한다.

<73> 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송 과정을 보여주고 있는 도면이다. 상기 도 4에서는 초기 전송 패킷에 대해 오류가 발생하여 이에 대한 재전송을 요청하였을 때, 기지국에서 초기 전송 시와 동일한 전용채널(dedicated channel)을 통해 재전송을 시도하는 것이 아니라, 새로운 재전송 전용채널을 통해서 재전송을 시도함을 보여주고 있다.

<74> 이를 상기 도 4를 참조하여 보다 구체적으로 살펴보면, 이동국은 기지국으로부터 초기 전송된 초기 패킷 데이터를 수신한다.(401단계) 상기 이동국은 수신한 초기 패킷 데이터에 대하여 오류 발생 여부를 검사한다.(402단계) 상기 검사에 의해 상기 초기 패킷 데이터의 오류가 감시되면 상기 이동국은 초기 패킷 데이터의 재전송을 요구(NAK)한다.(403단계) 상기 이동국에 의한 재전송 요청(NAK)은 기지국으로 전송된다.(404단계)

상기 도 5에서는 보여주고 있지 않지만 이동국은 수신에 성공한 패킷 데이터에 대해서는 패킷 식별자 정보를 포함하는 ACK를 기지국으로 전송한다. 한편, 기지국에서는 NAK를 수신하면 이에 대응하는 패킷 데이터를 새로운 순방향 공용채널(DSCH: Downlink Shared Channel)을 통해 재전송하게 된다.(405단계)

<75> 도 5a, 도 5b 및 도 5c는 전술한 본 발명의 일 실시 예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송 과정에 대한 예들을 보여주고 있는 도면으로서, 하나의 기지국과 두 개의 이동국(이동국 A, 이동국 B)으로 구성된 경우를 예로서 개시하고 있다. 상기 도 5a와 상기 도 5b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 복합 재전송방식에 있어 재전송 요청을 보여주고 있는 도면이다. 상기 도 5c는 본 발명의 일 실시 예에 따른 복합 재전송방식에 있어 재전송 요구된 패킷 데이터의 재전송을 보여주고 있는 도면이다. 한편, 상기 도 5a, 상기 도 5b 및 상기 도 5c에서는 기지국에서 이동국으로의 순방향 패킷 전송, 오류 발생 시 이동국의 재전송 요청, 그리고 해당 패킷 데이터의 재전송 과정을 시간 흐름 순으로 보여 주고 있다. 또한, 패킷의 초기 전송과 재전송이 서로 다른 순방향 전용 채널(dedicated channel)을 통해 전송되고 있음을 보여 주고 있다.

<76> 먼저, 상기 도 5a를 참조하면, 기지국은 소정 주기에 의해 패킷 데이터들(#A1 내지 #A9)을 이동국 A로 전송할 것이다. 한편, 이동국 A는 상기 기지국으로부터 소정 주기에 의해 전송되는 패킷 데이터들(#A1 내지 #A9)을 수신하여 복호하게 된다. 하지만, 상기 기지국으로부터 503단계에서 전송된 두 번째 패킷 데이터(#A2)와 여섯 번째 패킷 데이터(#A6)가 전송되는 중에 오류가 발생하게 되면 상기 이동국 A는 504단계와 513단계에서 이를 감지하게 된다. 상기 오류를 감지한 상기 이동국 A는 상기 오류가 발생한 두 번째 패킷 데이터(#A2)와 여섯 번째 패킷 데이터(#A6)에 대해 재전송을 요구하는 NAK#A2와

NAK#A6을 506단계와 515단계에서 상기 기지국으로 전송한다. 하지만, 상기 기지국은 상기 이동국 A로부터의 NAK#A2와 NAK#A6의 수신과 무관하게 소정 주기에 의해 패킷 데이터들을 연속적으로 전송하며, 상기 이동국 A 또한 소정 주기로 패킷 데이터들을 수신한다. 즉, 상기 기지국과 이동국 A는 패킷 데이터에 발생하는 오류와 무관하게 최초 전용채널을 통해서는 연속되는 패킷 데이터들만을 송신 및 수신한다.

<77> 다음으로, 상기 도 5b를 참조하면, 기지국은 531단계에서 첫 번째 패킷 데이터(#B1)를 이동국 B로 전송한다. 이를 533단계에서 수신한 상기 이동국 B는 오류가 발생하였음을 감지하여 536단계에서 재전송을 요구하는 NAK#B1을 상기 기지국으로 전송한다. 이와 같은 동작은 다섯 번째 패킷 데이터(#B5)에 대해서도 동일하게 수행된다. 하지만, 상기 기지국은 상기 이동국 B로부터의 NAK#B1과 NAK#B5의 수신과 무관하게 소정 주기에 의해 패킷 데이터들을 연속적으로 전송하며, 상기 이동국 B 또한 소정 주기로 패킷 데이터들을 수신한다. 즉, 상기 기지국과 이동국 B는 패킷 데이터에 발생하는 오류와 무관하게 최초 전용채널을 통해서는 연속되는 패킷 데이터들만을 송신 및 수신한다.

<78> 마지막으로, 상기 도 5c를 참조하면, 기지국은 복수의 이동국들(이동국 A, 이동국 B) 중 어느 하나의 이동국으로부터의 재전송 요청에 대응하여 패킷 데이터를 재전송하기 위한 새로운 전용공용채널(DSCH)을 지정한다. 상기 도 5b에서 보여지고 있는 바와 같이 기지국은 이동국 B로부터 첫 번째 패킷 데이터(#B1)와 다섯 번째 패킷 데이터(#B5)의 재전송을 요청하는 NAK#B1과 NAK#B5를 수신하면 상기 지정된 DSCH를 통해 재전송 패킷 데이터 #B-1, #B-5를 전송한다.(571단계, 575단계) 또한, 상기 기지국은 상기 도 5a에서 보여지고 있는 바와 같이 이동국 A로부터 두 번째 패킷 데이터(#A2)와 여섯 번째 패킷

데이터(#A6)의 재전송을 요청하는 NAK#A2와 NAK#A6을 수신하면 상기 지정된 DSCH를 통해 재전송 패킷 데이터 #A-2, #A-6을 전송한다.(573단계, 577단계)

<79> 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 복합 재전송 방식의 계층적 구조 및 동작 과정을 보여주고 있는 도면이다. 상기 도 6은 크게 새로이 전송하고자 하는 패킷들을 연속하여 전송하기 위한 계층 구조(601)와 재전송 요청에 의해 해당 패킷을 재전송하기 위한 계층 구조(602)를 보이고 있다.

<80> 상기 도 6을 참조하면, 전송해야 할 메시지 부분과 이에 대한 제어 정보를 실은 헤더는 서로 다른 트랜스포트(transport) 채널을 통해 CRC 첨부, 채널 코딩 및 레이트 매칭(Rate Matching) 등의 과정이 이루어진 후 다중화(Multiplex)되어 하나의 출력이 얻어진다. 상기 다중화된 하나의 출력은 인터리빙 과정을 거쳐 송신된다. 한편, 재전송 패킷은 또 다른 하나의 채널을 통해 상기 메시지 부분 및 헤더의 처리 과정과 동일한 과정을 거쳐 전송된다. 따라서, 상기 도 6의 601에서 전송되는 메시지는 초기 전송 패킷들로만 구성되어 있고, 상기 도 6의 602에서 전송되는 메시지는 재전송 패킷으로만 구성되어 있다. 상기 도 6의 603은 전송한 601의 출력과 상기 602의 출력이 서로 다른 두 채널을 통해 전송됨을 보여주고 있다.

<81> 이하 전송한 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 동작을 상세히 살펴보면 다음과 같다.

<82> 기지국은 501단계에서 순방향 전용채널(DCH)을 통해 이동국 A로 1번(sequence number) 패킷(#A1)을 초기 전송한다. 상기 기지국에서 새로운 패킷을 전송하는 것은 도의 601에서 보여지고 있는 구성에 의해 수행된다. 상기 이동국 A는 502단계에서 상기 기지국으로부터의 상기 1번 패킷(#A1)을 성공적으로 수신하여 복호를 수행한다. 상기 기지

국은 503단계에서 2번 패킷(#A2)을 전송한다. 상기 이동국 A는 504단계에서 상기 2번 패킷(#A2)에 오류가 발생하였음을 감지하고, 상기 2번 패킷의 재전송을 요청하는 NAK#A2를 전송한다. 상기 기지국은 505단계에서 상기 이동국 A로부터의 NAK#A2를 수신하기 이전에 상기 2번 패킷(#A2)에 연속되는 3번 패킷(#A3)을 전송한다. 상기 기지국은 506단계에서 상기 이동국 A로부터의 NAK#A2를 수신하며, 이에 대응하여 573단계에서 초기 전송시와 다른 새로운 DSCH를 통해 2번 패킷(#A2)의 재전송을 시도하게 된다. 상기 패킷을 재전송하는 것은 상기 도 6의 602에서 보여지고 있는 구성에 의해 수행된다. 하지만, 상기 573단계에서 보여지고 있듯이 재전송 요청된 2번 패킷(#A2)이 NAK#A2를 수신한 시점보다 약간 지연되어 재전송 전용채널(DSCH)을 통해 전송되는 것은 상기 채널(DSCH)을 통해 다른 이동국들도 재전송을 시도하기 때문이다. 이것은 재전송을 위한 전용채널(DSCH)의 스케줄링 문제가 될 수 있다. 상기 새로운 채널(DSCH)의 스케줄링 시 유의할 사항은 재전송을 요청한 각 이동국에서 기다릴 수 있는 최대 제한 시간을 초과하지 않도록 하는 것이다.

<83> 상기 이동국 A는 574단계에서 상기 기지국으로부터 재전송된 2번 패킷(#A2)을 성공적으로 수신한다. 상기 재전송되는 2번 패킷(#A2)은 전용채널보다는 채널 품질이 우수한 새로운 재전송 전용채널(DSCH)을 통해 전송됨에 따라 재전송 패킷의 오류 발생 확률이 줄어든다.

<84> 상기 기지국은 508단계에서 상기 NAK#A2의 수신과는 무관하게 4번 패킷(#A4)을 전송하며, 전송한 바와 같은 과정은 반복되게 된다. 도 5a에서도 보여지듯이 상기 기지국은 채널 환경에 관계없이 즉, 재전송 패킷이 많이 발생하든 전혀 발생하지 않든지, 언제나 동일한 전송율을 가지고서 새로운 패킷들을 계속해서 전송한다.

<85> 한편, 이동국 B 또한 전송한 이동국 A와 동일한 과정을 통해 새로운 패킷과 재전송 패킷을 수신한다. 즉, 기지국은 531단계에서 1번 패킷(#B1)을 전송한다. 상기 이동국 B는 533단계에서 상기 1번 패킷(#B1)에 오류가 발생하였음을 감지하고, 상기 1번 패킷의 재전송을 요청하는 NAK#B1을 전송한다. 상기 기지국은 상기 이동국 B로부터의 NAK#B1을 수신하기 이전에 532단계 및 534단계에서 상기 1번 패킷(#B1)에 연속되는 2번 패킷(#B2)과 3번 패킷(#B3)을 전송한다. 상기 이동국 B는 상기 NAK#B2를 전송한 후 535단계와 538단계에서 상기 2번 패킷(#B2)과 상기 3번 패킷(#B3)을 수신하여 복호를 수행한다.

<86> 상기 기지국은 536단계에서 상기 이동국 B로부터의 NAK#B1을 수신하며, 이에 대응하여 571단계에서 초기 전송시와 다른 새로운 DSCH를 통해 1번 패킷(#B1)의 재전송을 시도하게 된다. 상기 이동국 B는 572단계에서 상기 기지국으로부터 재전송된 1번 패킷(#B1)을 성공적으로 수신한다. 상기 재전송되는 1번 패킷(#B1) 또한 전용채널보다는 채널 품질이 우수한 새로운 재전송 전용채널(DSCH)을 통해 전송됨에 따라 재전송 패킷의 오류 발생 확률이 줄어든다.

<87> 한편, 도면에서 보여지고 있는 바와 같이 기지국이 536단계에서 NAK#B1을 수신한 후 571단계에서 전혀 지연 없이 재전송 패킷을 새로운 재전송 전용채널(DSCH)을 통해 재전송할 수 있는 것은 상기 재전송 전용채널(DSCH)의 버퍼가 비어있다는 가정하의 전송이기 때문이다.

<88> 상기 기지국은 537단계에서 상기 NAK#B1의 수신과는 무관하게 4번 패킷(#B4)을 전송한다. 도 5b에서도 보여지듯이 상기 기지국은 채널 환경에 관계없이 즉, 재전송 패킷이 많이 발생하든 전혀 발생하지 않든지, 언제나 동일한 전송율을 가지고서 새로운 패킷들을 계속해서 전송한다.

<89> 전술한 바와 같이 본 발명의 일 실시 예에 따른 복합 재전송방식은 초기 전송 패킷에 오류가 발생하여 이동국에서 재전송을 요청하는 과정까지는 통상적인 복합 재전송방식과 동일하나 이 패킷의 재전송 시 새로운 재전송 전용채널을 통해 재전송이 이루어지고 있음을 나타내고 있다. 이 때 모든 기지국들은 재전송 패킷을 하나의 공유(Shared) 채널을 통해 전송을 시도하게 되며, 전용채널(DCH)에 비해 우수한 채널 품질을 가진 공유채널을 통해 재전송이 이루어짐으로써 재전송 시 오류 확률을 줄일 수 있다. 한편, 전용채널을 통해서는 NAK 수신에 관계없이 계속 일련의 패킷을 전송하고, 재전송 패킷은 다른 채널로 다시 전송되는 방식이 사용되고 있으므로, 이동국에서는 일정한 이득을 기대할 수 있고, 초기 전송되는 패킷에 독립적인 재전송을 수행함으로써 재전송으로 인한 지연시간을 크게 줄일 수 있다.

<90> 전술한 바와 같이 본 발명에서는 재전송 패킷을 채널 품질이 우수한 재전송 전용채널을 통해 전송함에 따라 전체 메시지의 전송시간을 단축할 수 있으며 또한 단축된 재전송시간에 비례하여 복합재전송방식의 구현에 필요한 메모리의 크기를 줄일 수 있다. 뿐만 아니라, 순시적인 채널 환경의 변화에 무관하게 일정한 패킷 전송 속도를 유지할 수 있게 된다. 즉, 특정 이동국에 대해 갑자기 채널 환경이 악화되어 재전송 패킷이 많이 발생하더라도 이동국은 상기 재전송 패킷을 새로 도착하는 패킷과는 다른 채널을 통해 수신하는 구조를 가짐으로써 일정한 이득을 기대할 수 있다. 하지만, 많은 이동국들의 채널환경이 한꺼번에 악화되어서 재전송 전용채널에 과부하가 걸릴 경우에는 지연시간이 증가할 수 있는 특수한 상황이 발생할 수 있다.

<91> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송에 따른 순방향 링크 채널을 도시한 도면이다.

<92> 상기 도 7에 도시한 바와 같이, 기지국에서 이동국으로 순방향 링크(FORWARD LINK)를 통해 RLC(Radio Link Control)-PDU(Packet Data Unit)를 전송하는 경우를 나타내고 있으며, 기지국이 2개의 물리채널을 이용해서 상기 RLC-PDU를 이동국으로 전송하는 경우를 나타내고 있다. HARQ의 전송단위인 RLC-PDU는 초기전송(initial transmission)되는 것과 오류발생에 따른 재전송(re-transmission) RLC-PDU의 전송경로가 다르고, MAC(Medium Access Control)계층과 물리계층(Physical Layer)간의 트랜스포트 채널(transport channel)과 물리채널간의 매핑관계를 나타내고 있다. 여기서, 상기 복합 재전송 방식의 전송단위인 RLC-PDU는 각각 사용자정보(UI : User Information)와 제어정보(SI : Side Information)로 구성된다. 상기 사용자정보는 상위계층 즉, 사용자평면(User Plane)에서 발생된 정보이고, 상기 제어정보는 사용자정보를 전송하는데 사용되는 시퀀스번호(Sequence Number), 버전번호(Version Number) 및 ACK/NAK 등을 알리는 데이터를 포함하고 있어 수신기에서 상기 제어정보를 판독하여 사용자정보를 처리하게 되는 것이다.

<93> 상기 사용자정보와 제어정보는 각각 초기 전송시에는 각기 다른 트랜스포트채널로 전송된다. 상기 도 7에 도시된 바와 같이 일 예로, 사용자정보는 트랜스포트 채널인 DCH #1로, 제어정보는 트랜스포트 채널인 DCH #2를 통해서 전송되고, 상기 사용자정보와 제어정보는 트랜스포트채널 다중화(Transport Channel Multiplexing)를 통해서 한개의 물리채널인 DPCH(Dedicated Physical CHannel, 전용 물리 채널)로 매핑된다. 이렇게 DPCH을 통한 초기 전송 RLC-PDU에 오류가 발생하였을 경우, 상기 초기 전송한 RLC-PDU를 재전송하게 된다. 상기 재전송은 초기전송시와는 달리 사용자정보와 제어정보를 동일한 트랜스포트채널을 이용하게 전송하게 된다. 그 일 예로, 상기 도 7에 도시된 바와 같이 사

용자정보와 제어정보는 동일한 트랜스포트채널인 DSCH(Downlink Shared Channel)를 통해서 트랜스포트채널 다중화기로 전달되고, 상기 트랜스포트 채널 다중화기에서는 트랜스포트 채널 다중화를 통해서 상기 DSCH를 한 개의 물리채널 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)로 매핑하여 상기 초기 전송 에러 발생한 RLC-PDU의 재전송을 수행한다. 여기서, 상기 도 7에서는 한 개의 이동국(UE)으로 전송되는 경우를 일 예로 도시하고 있으며, 다수의 이동국에 대한 패킷 데이터 재전송을 위한 다수의 트랜스포트 채널을 생성하는 것이 가능함에 유의하여야한다. 그리고, 도시하지는 않았지만 상기 RLC-PDU 재전송을 위한 PDSCH가 어느 이동국에 해당하는지를 나타내기 위해서 상기 PDSCH의 정보의 해당 UE정보를 associated DPDCH에 포함하여 전송한다. 즉, PDSCH를 통해 전송되는 재전송 UI정보와 SI정보가 어떤 UE에 해당되는지에 대한 정보를 Associated DPDCH에 실어 보냄으로 인해서 해당 UE가 DSCH를 통해서 전해지는 재전송 RLC-PDU 정보를 전송받을 수 있게 한다.

<94> 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 초기전송에 따른 순방향 링크 채널 구조를 도시한 도면이다.

<95> 상기 도 8을 참조하면, 전송해야 할 사용자 정보(UI)와 제어정보(SI)는 서로

다른 트랜스포트(transport) 채널(일 예로, 상기 사용자 정보는 트랜스포트 채널인 DCH #1로, 제어정보는 트랜스포트 채널인 DCH #2를 통해서 전송)을 통해 전송된다. 도시한 바와 같이 상위 계층에서 생성된 사용자 정보와 제어 정보 각각에는 CRC(Cyclic Redundancy Check)가 추가된다. 여기서, 상기 CRC는 트랜스포트채널에서 발생된 트랜스포트 블록(Transport Block) 별로 추가된다. 상기 CRC가 추가된 후 오류정정 부호를 위한 코드블럭으로 세그먼트한 후(Code Block Segmentation), 채널전송을 위해 채널코딩(Channel Encoding)을 수행한다. 상기 채널코딩율은 1, 1/2 및 1/3 코딩율이 적용 가능하다. 상기 채널코딩된 데이터블럭을 실제 물리계층으로 전송하기 위하여 물리계층 프레임(frame)의 길이 및 스프레딩 팩터(Spreading Factor) 등을 고려하여 레이트 매칭(Rate Matching)을 수행한다. 상기 레이트 매칭 과정은 상위로부터 수신된 데이터 블럭의 천공(Puncturing) 및 리피티션(Repetition)을 수행하는 것이다. 이렇게 레이트 매칭된 데이터는 방향 링크에서 순간적으로 이동국으로 전송할 데이터가 없을 때 불연속 전송(DTX: Discontinuous Transmission)을 하기 위한 DTX insertion을 수행한다. 상기 DTX insertion 과정을 수행한 후 연접오류(burst error)를 방지하기 위해 인터리빙(interleaving)을 수행한다. 상기 인터리빙 후 라디오 프레임으로 세그먼트하여 최종적인 라디오 프레임단위로 재조정되어 트랜스포트채널 다중화기로 출력한다.

<96> 상기에서 설명한 CRC 추가 과정 내지 라디오 프레임 세그먼트 과정은 상기 사용자 정보와 제어정보 각각에 모두 동일하게 적용되지만, 채널코딩부분과 레이트매칭 부분은 사용자정보와 제어정보가 다르게 적용될 수 있는 부분으로서 상기 채널 코딩 및 레이트 매칭에 의해서 트랜스포트채널의 성능이 각기 다르게 정의될 수 있다. 상기 사용자정보와 제어정보는 트랜스포트 채널 다중화(Transport Channel Multiplexing) 이후 물리채널

에 매핑(Physical Channel mapping)되어지는데, 상기 매핑되는 과정은 사용되는 물리채널에 따라 상이하다. 본 발명은 초기전송되는 RLC-PDU를 DCH 트랜스포트채널을 이용하여 DPCH 물리채널로 전송하는 경우를 일 예로 하고 있다.

<97> 여기서, 상기 RLC-PDU를 초기전송하는 순방향 링크 DPCH 구성을 살펴보기로 한다.

상기 순방향 링크 DPCH는 10ms 길이의 15개의 슬롯(slot)(0~14)으로 구성되고, 상기 각각의 슬롯은 DPCCH(Dedicated Physical Control CHannel)와 DPDCH(Dedicated Physical Data CHannel)로 구성된다. 상기 DPCCH는 DPDCH로 전송되는 데이터의 제어정보를 포함하고, TFCI(Transport Format Combination Indicator)와, TPC(Transmit Power Control) 및 PILOT로 구성된다. 또한, 상기 DPDCH는 실제 사용자 정보가 매핑되는 부분으로서 각각 다른 트랜스포트채널을 이용하여 물리계층으로 전송된 사용자정보와 제어정보는 DPCH의 DPDCH 부분에 매핑되어 이동국으로 전송된다. 상기 도 8에 도시한 3가지 형태(type 1, type 2, type 3)의 DPCH의 구조는 상위에서 발생된 정보에 따라서 결정되며, 상기 DPCH의 3가지 형태는 그 정보들을 정형화된 형태로 도시한 실시예로서 실제로는 트랜스포트 채널의 다중화와 물리채널의 매핑이후에 2차 인터리빙 과정단계를 거치므로 사용자 정보(UI)와 제어정보(SI)가 고정된 형태로 DPCH에 매핑되어지지 않을 수도 있음에 유의하여야 한다.

<98> 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송에 따른 순방향 링크 채널 구조를 도시한 도면이다.

<99> 상기 도 8에서 설명한 바와 같이 2개의 트랜스 포트 채널을 통해 각각 전송된 사용자 정보와 제어 정보가 전송 오류가 발생했을 경우, 그 오류 발생한 사용자 정보와 제어 정보를 재전송하게 된다. 이 사용자 정보와 제어 정보 재전송은 초기전송되는 RLC-PDU

와는 다른 트랜스포트채널과 물리채널을 이용하므로, 재전송되는 RLC-PDU들만의 전송채널을 이용하는 효과를 가진다. 여기서, 상기 재전송 RLC-PDU 전용 트랜스포트채널은 DSCH를 이용한다.

<100> 도시한 바와 같이, 상위 계층은 저장하고 있던 초기 전송된 사용자 정보와 제어정보를 재전송을 위한 사용자 정보와 제어 정보로 생성하고, 상기 생성된 재전송될 사용자 정보와 제어 정보는 동일한 트랜스포트 채널인 DSCH을 통해 PDSCH로 매핑되어 전송되는 것이다. 상기 생성된 재전송될 사용자 정보와 제어 정보 각각에는 CRC(Cyclic Redundancy Check)가 추가된다. 여기서, 상기 CRC는 트랜스포트채널에서 발생한 트랜스포트 블록(Transport Block) 별로 추가된다. 상기 CRC가 추가된 후 오류정정 부호를 위한 코드블럭으로 세그먼트한 후(Code Block Segmentation), 채널전송을 위해 채널코딩(Channel Encoding)을 수행한다. 상기 채널코딩율은 1, 1/2 및 1/3 코딩율이 적용 가능하다. 상기 채널코딩된 데이터블럭을 실제 물리계층으로 전송하기 위하여 물리계층 프레임(frame)의 길이 및 스프레딩 팩터(Spreading Factor) 등을 고려하여 레이트 매칭(Rate Matching)을 수행한다. 상기 레이트 매칭 과정은 상위로부터 수신된 데이터블럭의 천공(Puncturing) 및 리피티션(Repetition)을 수행하는 것이다. 이렇게 레이트 매칭된 데이터는 방향 링크에서 순간적으로 이동국으로 전송할 데이터가 없을 때 불연속 전송(DTX: Discontinuous Transmission)을 하기 위한 DTX insertion을 수행한다. 상기 DTX insertion 과정을 수행한 후 연접오류(burst error)를 방지하기 위해 인터리빙(interleaving)을 수행한다. 상기 인터리빙 후 라디오 프레임으로 세그먼트하여 최종적인 라디오 프레임단위로 재조정되어 트랜스포트채널 다중화기로 출력한다. 상기 사용자 정보와 제어정보는 트랜스포트 채널 다중화(Transport Channel Multiplexing) 이후 물

리채널에 매핑(Physical Channel mapping)되어지는데, 상기 매핑되는 과정은 사용되는 물리채널에 따라 상이하다. 본 발명은 재전송되는 RLC-PDU를 DSCH 트랜스포트채널을 이용하여 PDSCH 물리채널로 전송하는 경우를 일 예로 하고 있다. 여기서, 상기 RLC-PDU를 재전송하는 순방향 링크 PDSCH는 10ms 길이의 15개의 슬롯(slot)(0~14)으로 구성되고, 상기 각각의 슬롯은 오직 사용자 정보만이 매핑되고, 상기 PDSCH로 전송되는 정보를 제어하기 위한 제어정보는 항상 DPCH로 전송된다. 그러므로 상기 PDSCH를 이용할 경우에는 항상 DPCH를 함께 이용하여야만 하는 것이다. 그래서 이와 같은 DPCH를 associated DPCH라 한다.

<101> 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 순방향 링크 패킷 재전송 과정을 도시한 신호 흐름도로서, 상기 도 8내지 도 9에서 설명한 순방향 링크 채널 구조를 가지고 복합 재전송 방식에서의 순방향 링크 패킷 재전송 과정을 설명하기로 한다. 이하, 상기 도 10을 참조하여 복합 재전송 방식의 RLC-PDU의 초기 전송 과정 및 재전송 과정을 각 계층간의 호처리 과정을 통해 설명하기로 한다.

<102> 먼저, 상위 계층(RNC-RLC)에서 사용자정보(UI) 및 제어정보(SI)가 발생하면 상기 발생한 사용자 정보의 프리미티브(PRIMITIVE)는 초기 전송을 위한 사용자 정보를 전송하고(101단계), 상기 사용자 정보를 제어하기 위한 제어정보를 각각 RNC-MAC-D로 전송한다(110단계). 여기서 상기 RNC-RLC와 RNC-MAC-D간의 프리미티브는 논리채널(Logical Channel)에 대한 정보를 나타내고 있다.

<103> 그리고, 상기 도 10에는 한 개의 RNC(Radio Network Controller)-RLC(Radio Link Control)에서 2개의 트랜스포트 채널로 각각 제어 정보(SI)와 사용자 정보(UI)를 전송하는 구조를 도시하고 있는데, 이는 한 개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 제어한다는

것을 의미한다. 그리고, 상기 도 10에는 도시하지 않았으나 또 다른 실시예로서 2개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 각각 제어하는 경우가 가능하다. 즉, 사용자 정보(UI)와 제어정보(SI)가 서로 다른 트랜스포트 채널로 전송되는 경우 상기 사용자정보와 제어정보는 서로 독립된 RLC에서 생성되는 것이다. 여기서, 상기 제어정보는 사용자정보를 제어하기 위한 일종의 사용자 정보에 부속된 정보로서 상위계층의 요구 없이 생성되는 정보이므로 사용자정보를 생성하는 RLC와 제어정보를 생성하는 RLC간에는 서로 동기화 되어 동작해야만 한다. 그러므로 2개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 각각 제어하는 경우에는 2개의 RLC간의 제어정보가 새롭게 정의되어질 수 있다.

<104> 상기 RNC는 기지국으로서 cdma2000 시스템에서의 BSC(Base Station Controller)에 해당되는 기능을 수행한다. 그리고 상기 MAC은 MAC-D, MAC-C/SH로 구분되며, MAC-D는 전용채널 즉, Dedicated Channel을 제어하는 기능을 담당하고, MAC-C/SH는 공통채널(Common and Shared)을 제어하는 기능을 담당한다. 상기 RNC-RLC로부터 사용자 정보와 제어 정보를 수신한 RNC-MAC-D는 상기 RNC-RLC로부터 수신한 사용자정보와 제어정보를 NodeB-L1로 각각 전송한다(105단계, 115단계). 여기서, 상기 NodeB-L1는 cdma2000 시스템에서의 BTS와 동일한 기능을 수행한다. 상기 101단계와 110단계에서 전용트래픽채널인 DTCH(Dedicated Traffic Channel)를 사용하므로 RNC-MAC-C/SH는 아무 영향없이 그대로 통과하게 된다. 상기 101 단계 내지 115단계는 상기 RLC-PDU 초기 전송 과정에 따른 신호 흐름을 도시한 것이며, 이후로 설명될 120내지 185단계는 상기 초기 전송한 RLC-PDU가 재전송 요구되었을 경우 그 재전송 요구된 RLC-PDU를 재전송하는 과정에 따른 신호 흐름을 도시한 것이다.

<105> 상기 RLC-PDU를 재전송하는 과정은, 상기 101 단계와 110단계에서 전송된 RLC-PDU

중 오류가 발생된 부분에 대해서 재전송을 수행할 때 상기 RNC-MAC-D로 프리미티브를 전송한다(120단계). 상기에서 설명한 바와 같이 상기 120단계를 통해서 전송되는 정보는 사용자정보(UI)와 제어정보(SI)가 동일한 논리채널인 DTCH를 이용하고, RNC-MAC-D로 전송된 후 RNC-MAC-D에서 RNC-MAC-C/SH로 전송된다. 상기 RNC에 위치한 MAC-C/SH는 수신한 프리미티브를 해독하여 DSCH 스케줄링(scheduling) 기능을 수행한다(130단계) 상기 DSCH 스케줄링 과정에서는 상기 DSCH로 전송될 정보를 제어하기 위한 DCH를 발생시키기 위하여 TFI(Transport Format Indicator)를 RNC-MAC-D로 전송한다(135단계). 여기서, 상기 TFI는 상기 DSCH로 전송될 정보의 제어정보를 포함한다. 또한, 상기 DCH는 전용채널이기 때문에 상기 RNC-MAC-D에서 그 기능을 담당한다. 이렇게 상기 RNC-MAC-D로 TFI를 전송한 후 상기 RNC-MAC-C/SH는 상기 DSCH 스케줄링 기능에 따라 NodeB-L1로 전송하고자 하는 정보를 전송한다. 이때 상기 NodeB-L1으로 전송되는 상기 초기 전송에 실패한 RLC-PDU들이다. 그리고, 상기 RNC-MAC-D는 상기 130단계에서 DSCH 스케줄링에 따라 전송된 정보를 기준으로 구성된 정보를 기준으로 DCH로 전송하기 위해서 상기 NodeB-L1로 프리미티브를 전송한다(145단계).

<106> 상기 NodeB-L1에 프리미티브가 수신됨에 따라, 상기 NodeB-L1은 기지국과 이동국간의 에어 인터페이스(Air Interface)를 통해 Uu 인터페이스를 통해 실제 기지국과 이동국간의 물리채널을 제어한다. 상기 NodeB-L1은 재전송되는 RLC-PDU들의 사용자정보와 제어정보를 PDSCH를 통해 해당 이동국 UE-L1으로 전송하고(150단계) 상기 PDSCH 전송에 따라 초기전송된 RLC-PDU들의 사용자 정보와 제어정보를 DPCH를 통해 상기 이동국 UE-L1으로 전송한다(155단계). 이때 상기 DPCH는 DSCH로 전송되는 정보를 제어하기 위한 정보를

함께 포함하고 있는 associated DPCH로서, 상기 제어 정보는 상기 145단계에서 수신한 정보로서 PDSCH를 이용할 때에는 항상 상기 associated DPCH를 이용하여 제어정보를 전송한다. 이렇게, 상기 NodB-L1으로부터 PDSCH와 DPCH를 통해서 정보를 수신한 이동국 UE-L1은 자신의 물리계층이 PDSCH를 수신했음을 나타내기 위해 UE-MAC-C/SH로 프리미티브를 전송하고(106단계), DPCH를 수신했음을 나타내기 위해 UE-MAC-D로 프리미티브를 전송한다(175단계). 여기서, 상기 160단계는 재전송되는 RLC-PDU들을 MAC-C/SH로 전송하는 것이며, 상기 175단계는 초기전송되는 RLC-PDU들을 MAC-D로 전송하는 것이다. 상기 UE-L1으로부터 PDSCH를 수신했음을 나타내는 프리미티브를 수신한 UE-MAC-C/SH는 UE-MAC-D로 상기 UE-MAC-C/SH에서 수신한 정보를 전송하고(165단계), 이에 상기 UE-MAC-D는 상기 UE-RLC 계층으로 상기 수신한 정보를 각각 통보한다(170단계, 180단계)

<107> 그러면은, 상기 UE-RLC 계층은 상기 이동국에서 수신한 RLC-PDU에 대한 응답을 기지국으로 전송하게 되는데(185단계) 상기 이동국에서 수신한 RLC-PDU에 오류가 발생하였으면 NAK를 전송하고 그렇지않은 경우에는 ACK를 기지국으로 전송한다. 상기 기지국에서 NAK를 수신하였을 경우, 수신한 NAK와 시이퀀스 번호등을 파악하여 120 단계를 통해서 RLC-PDU를 재전송하게 된다. RLC-PDU를 재전송할 경우에는 기지국 즉, 송신기에서 재전송되는 RLC-PDU의 시이퀀스 번호, 버전번호 등을 사용자 정보와 함께 전송한다.

<108> 도 11는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송에 따른 역방향 링크 채널을 도시한 도면이다.

<109> 상기 도 11에 도시한 바와 같이 역방향 링크(Reverse Link)에서 이동국은 DPCH를 이용하여 RLC-PDU를 전송한다. TDD 모드인 경우에는 DPCH, USCH 또는 DPCH + USCH를 사

용할 수 있다. 그러나, 본 발명에서는 FDD 모드인 경우만을 고려하여 DPCH만을 고려한다. 상기 도 7에서 설명한 순방향링크에서와 마찬가지로 이동국은 초기전송인 경우에는 사용자정보(UI)와 제어정보(SI)를 각기 다른 트랜스포트채널인 DCH를 이용한다. 즉, 일 예로 상기 사용자정보는 트랜스포트 채널인 DCH #1로, 제어정보는 트랜스포트 채널인 DCH #2를 통해서 전송되고, 상기 사용자정보와 제어정보는 트랜스포트채널 다중화(Transport Channel Multiplexing)를 통해서 한개의 물리채널인 DPCH(Dedicated Physical Channel, 전용 물리 채널)로 매핑된다. 그러나, 재전송인 경우에는 순방향링크와는 달리 별도의 DSCH가 정의되어 있지 않기 때문에 초기전송과 동일한 물리채널을 사용하게 되고, 트랜스포트 채널을 차별화시켜, 일 예로 DCH #3을 사용한다. 그래서, 상기 역방향링크에서는 한개의 물리채널인 DPCH를 이용하게 되고, 세 개의 트랜스포트 채널을 사용하여 초기전송인 경우에는 사용자정보와 제어정보를 각기 다른 트랜스포트 채널로, 재전송인 경우에는 사용자정보와 제어정보를 동일한 트랜스포트채널을 이용하여 전송한다.

<110> 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송에 따른 역방향 링크 채널 구조를 도시한 도면이다.

<111> 상기 역방향 링크에서의 RLC-PDU 초기 전송과 재전송을 위한 트랜스포트 채널을 처리하는 기능 블록의 동작은 순방향링크에서 설명한 바와 동일하다(도 8, 도 9 참조) 단지, 순방향 링크에서 지원하는 DTX insertion 부분만 역방향 링크에서는 지원하지 않는다. 왜냐하면, 역방향링크는 DPCCH와 DPDCH가 물리적으로 발생되기 때문에 DPDCH가 없더라도, DPCCH는 기지국으로 전송되기 때문이다. 그러나, 순방향링크에서는 DPDCH와 DPCCH가 시분할형식으로 이동국으로 전송되기 때문에 DPDCH로 전송될 정보가 없으면 그 부분

은 DTX 동작을 하게 되기 때문에 DTX insertion을 수행하게 되는 것이다. 상기 DPCCH와 DPDCH는 각기 다른 채널로 구성되므로 전송되는 정보도 다르다. 상기 DPCCH는 DPDCH를 제어하기 위한 정보들인 PILOT, TFCI, FBI(FeedBack Information) 및 TPC로 구성되며, 상기 DPDCH는 초기전송되는 RLC-PDU로만 구성될 경우와 재전송되는 RLC-PDU와 함께 전송될 경우의 전송 구조가 다르다. 상기 DPDCH는 이동국에서 최대 7개 까지 설정할 수 있으며, 초기전송되는 RLC-PDU를 전송하는 DPDCH와 재전송되는 RLC-PDU를 전송하는 DPDCH는 각각 다른 채널로 구성된다. 그러므로, DPCCH로 각각의 DPDCH로 전송되는 정보를 제어하기 위한 정보가 전송된다. 상기 도 11에서는 각각 다른 DPDCH로 초기전송과 재전송 RLC-PDU를 규정하고 있으나, 동일한 DPDCH로 초기전송과 재전송용 RLC-PDU를 전송하는 것도 가능하다.

<112> 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 역방향 링크 패킷 재전송 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

<113> 먼저, 1311단계, 1313단계 및 210단계는 UE-RLC에서 UE-MAC-D로 사용자정보와 제어정보를 전송하는 과정을 나타내고 있다. 상기 1311 단계와 1313단계는 초기전송되는 사용자정보와 제어정보를 UE-MAC-D로 전송하는 과정이고, 상기 1315단계는 재전송되는 사용자정보와 제어정보를 동일한 논리채널을 이용하여 상기 UE-MAC-D로 전송하는 과정이다. 상기 UE-MAC-D에서 상기 프리미티브를 수신하면 1317단계, 1319단계 및 1321 단계를 이용하여 이동국의 물리계층으로 프리미티브를 전송한다. 상기 1317단계 및 1319 단계는 초기전송 RLC-PDU에 대한 트랜스포트채널을 나타내고, 상기 1321 단계는 재전송 RLC-PDU에 대한 트랜스포트채널을 나타내고 있다. 그리고 1323 단계와 1325단계는 에어 인터페이스(Air Interface)를 나타내고, 상기 1323단계는 상기 초기전송되는 RLC-PDU와

관련된 사용자정보 및 제어정보를 DPDCH를 통해서 NodeB-L1전송하고, 상기 1325단계는 상기 재전송되는 RLC-PDU와 관련된 사용자정보 및 제어정보를 DPDCHFMMF 통해서 NodeB-L1 전송한다.

<114> 여기서, 상기에서 설명한 바와 같이, 사용자 정보와 제어 정보를 각각 다른 DPDCH를 이용하여 전송할 수도 있고, 동일한 DPDCH를 이용하여 전송할 수도 있다. 상기 초기전송되는 RLC-PDU와 재전송되는 RLC-PDU가 각기 다른 물리채널을 이용할 경우에는 스프레딩팩터 4를 항상 사용하게 된다. 만일, 한개의 DPCH를 이용하여 초기전송과 재전송을 수행하는 경우에는 3개의 트랜스포트 채널 즉, DCH #1, DCH#2 및 DCH#3가 한개의 DPDCH로 전송된다. 상기 도 13에서는 채널을 DPCH로 나타내었으나, DPCH는 실제로 DPDCH와 DPCCH로 구성되고, DPCCH는 전송되는 DPDCH의 제어 정보를 전송한다. 기지국의 물리계층이 DPCH를 수신하면 RNC-MAC-D로 DPCH를 수신하였음을 나타내는 프리미티브를 전송한다 (1327단계, 1329단계). 상기에서 설명한 바와 같이 상기 RNC-MAC-D는 전용채널의 제어를 담당하는 부분이므로 RNC-MAC-C/SH 부분은 그대로 통과하게 된다. 상기 기지국의 물리계층이 DPCH를 수신함을 나타내는 프리미티브를 수신한 RNC-MAC-D는 이동국으로부터 정보가 수신되었음을 RNC-RLC로 알리게 된다(1331단계, 1333단계). 만일, 수신한 RLC-PDU에 오류가 발생하였으면 상기 RNC-RLC는 260단계에서 프리미티브를 이용하여 이동국으로 재전송을 요청하는 NAK 신호를 전송하게 된다. 이동국은 NAK를 수신하게 되면 NAK와 함께 전송된 RLC-PDU의 시퀀스 부분과 일치하는 RLC-PDU와 버전번호등을 함께 상기 1315 단계를 통해서 재전송하게 된다.

<115> 상기에서 설명한 바와 같이 한 개의 RLC에서 2개의 트랜스포트 채널로 각각

SI와 UI를 전송하는 구조를 갖는데, 이는 한개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 제어한다는 것을 의미한다. 또한, 상기 도 13에 도시하지는 않았지만 또 다른 실시예로서 2개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 제어하는 것 역시 가능하다. 즉, 사용자 정보와 제어 정보가 서로 다른 트랜스포트 채널로 전송되는 경우 사용자정보와 제어정보는 서로 독립된 RLC에서 생성된다. 여기서, 상기 제어정보는 사용자정보를 제어하기 위한 일종의 사용자 정보에 부속된 정보로서 상위계층의 요구 없이 생성되는 정보이므로 사용자정보를 생성하는 RLC와 제어정보를 생성하는 RLC간에는 서로 동기화 되어 동작해야만 한다. 그러므로 2개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 각각 제어하는 경우에는 2개의 RLC간의 동기를 위한 제어정보가 새롭게 정의되어질 수 있다.

<116> 상기 도 7내지 도 13에서 설명한 바와 같이 본 발명은 복합 재전송방식에서 순방향 링크에서 패킷데이터 전송을 초기전송시에는 전용물리채널을 통해 전송하고, 그리고 상기 초기전송한 패킷데이터에 대한 재전송 요구가 감지되면 상기 초기전송과는 별도의 물리하향공통채널을 통해 패킷데이터를 재전송함으로써 재전송 우선순위를 향상시킬 수 있게 된다. 그리고, 역방향 링크에서도 패킷 데이터의 초기전송과 재전송을 위한 트랜스포트 채널을 별도로 지정하여 패킷 데이터 재전송의 우선순위를 향상시키게 된다.

<117> 한편, 본 발명의 실시예에 따른 복합 재전송 방식의 계층적 인터페이스를 도 15를 참조하여 설명하기로 한다.

<118> 상기 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 재전송 방식의 계층적 인터페이스를 도시한 도면으로서, 특히 RRC 계층의 동작없이 RLC 계층과 물리계층간의 직접적인 상호동작에 따라 제어정보가 전송되고 처리되는 직접 인터페이스를 제공하는 신호흐름을 도시한다. 상기 도 15에는 제어정보(SI: Side Information)와 사용자정보(UI: User

Information)가 각기 다른 트랜스포트 채널(transport channel)로 전송되고, 상기 2개의 트랜스포트 채널은 한개의 물리채널(physical channel)인 DPCH(Dedicated Physical Channel)로 매핑되어 전송되는 경우를 도시한다. 먼저, 상위 계층인 RLC(Radio Link Control) 계층에서 사용자정보(UI) 및 제어정보(SI)가 발생하면 상기 발생한 사용자 정보에 대한 프리미티브(PRIMITIVE) 및 상기 사용자 정보를 제어하기 위한 제어정보에 대한 프리미티브를 각각 MAC-D로 전송한다(1511단계, 1513단계). 여기서 상기 RLC 계층과 MAC-D 계층간의 프리미티브는 논리채널(Logical Channel)에 대한 정보를 나타내고 있다.

<119> 상기 도 15에는 한 개의 RLC 계층에서 2개의 트랜스포트 채널로 각각 제어 정보(SI)와 사용자 정보(UI)를 전송하는 구조를 도시하고 있는데, 이는 한 개의 RLC 계층이 2개의 트랜스포트 채널을 제어한다는 것을 의미한다. 그리고, 상기 도 15에 도시하지는 않았지만 또 다른 실시예로서 2개의 RLC 계층이 2개의 트랜스포트 채널을 제어하는 것 역시 가능하다. 즉, 사용자 정보와 제어정보가 서로 다른 트랜스포트 채널로 전송되는 경우 사용자정보와 제어정보는 서로 독립된 RLC 계층에서 생성된다. 여기서, 상기 제어 정보는 사용자정보를 제어하기 위한 일종의 사용자 정보에 부속된 정보로서 상위계층의 요구 없이 생성되는 정보이므로 사용자정보를 생성하는 RLC 계층과 제어정보를 생성하는 RLC 계층간에는 서로 동기화 되어 동작해

야만 한다. 그러므로 2개의 RLC 계층이 2개의 트랜스포트 채널을 각각 제어하는 경우에는 2개의 RLC 계층간의 동기를 위한 제어정보가 새롭게 정의되어질 수 있다. 또한, 상기 MAC 계층은 MAC-D, MAC-C/SH로 구분되며, MAC-D는 전용채널 즉, Dedicated Channel을 제어하는 기능을 담당하고, MAC-C/SH는 공통채널(Common and Shared)을 제어하는 기능을 담당한다. 상기 RLC 계층로부터 사용자 정보와 제어 정보를 수신한 MAC-D 계층은 상기 RLC 계층로부터 수신한 사용자정보와 제어정보를 기지국(L1) 물리계층으로 각각 전송한다(1515단계, 1517단계). 여기서, 상기 기지국(L1)은 cdma2000 시스템에서의 BTS와 동일한 기능을 수행한다. 한편, 상기 1511단계와 1513단계에서 전용트래픽채널인 DTCH(Dedicated Traffic Channel)를 사용하므로 MAC-C/SH는 아무 영향없이 그대로 통과하게 된다.

<120> 상기 기지국(L1) 물리계층에 프리미티브가 수신됨에 따라, 상기 기지국(L1)은 기지국과 이동국간의 에어 인터페이스(Air Interface)인 Uu 인터페이스를 통해 실제 기지국과 이동국간의 물리채널을 제어한다(1519단계). 여기서, 상기 물리채널은 DPCH(Dedicated Physical Channel)을 이용하며, 상기 DPCH는 DPCCH(Dedicated Physical Control Channel)와 DPDCH(Dedicated Physical Data Channel)로 구성되며, DPDCH는 사용자정보와 제어정보를 전달하는 물리채널이고, DPCCH는 DPDCH 채널을 전송하기 위한 제어정보를 전송하는 채널이다. 이렇게, 기지국과 이동국간의 물리채널 형성에 의해 이동국에서 상기 물리계층을 통해 DPCH를 수신하면, 상기 이동국(UE)은 자신의 물리계층이 DPCH를 수신했음을 나타내기 위해 MAC-D 계층으로 프리미티브를 전송한다(1521단계). 여기서, 상기 프리미티브를 이용하여 물리계층

에 상기 수신한 사용자정보(UI)를 저장하고, 상기 사용자정보(UI)를 제어하는데 이용하
는 제어정보(SI)를 MAC-D 계층으로 전송한다. 이때, 상기 MAC-D 계층으로 전송되는 제어
정보는 상기 이동국 물리계층에 저장중인 RLC-PDU의 시퀀스 번호 및 버전번호 등이 있
다. 그리고 나서, 상기 MAC-D 계층은 상기 수신한 제어정보(SI)를 나타내는 프리미티브
를 이동국 RLC 계층으로 전송한다(1523단계). 여기서, 상기 MAC-D 계층에서 RLC 계층으
로 전송되는 프리미티브는 실제로는 상기 기지국 RLC 계층에서 생성되어 부가되며, 결국
상기 기지국 RLC계층에서 부가된 제어정보는 상기 이동국 RLC 계층에서 해석되는 것이
다. 이렇게 상기 이동국 RLC 계층에서 해석된 제어정보는 실제 물리계층에서 필요로 되
는 정보로서 상기 물리계층에 저장되어 있는 RLC-PDU의 정확한 디코딩을 위해서 필요로
하게 되는 것이다.

<121> 상기 RLC 계층은 상기 MAC-D 계층으로부터 수신한 제어정보를 해석한 후, 시퀀스
번호(SN: Sequence Number), 버전번호(Version Number)와 물리계층에 사용자정보가 저장
되어 있다는 것을 나타내기 위한 지시자(Indicator)를 포함하는 프리미티브
(MPHY-DATA-Control-REQ)를 상기 물리계층으로 전송한다(1525단계). 이렇게, 상기 RLC
계층에서 물리계층으로 직접 프리미티브를 전송함으로써 종래와 같이 RLC 계층에서 RRC
계층으로 해석한 제어정보를 전송한 후, RRC 계층이 다시 물리계층으로 제어정보를 전송
하는 과정을 제거함으로써 상위 계층을 통해서 하위계층으로 재 전송되는 과정에 의한
지연시간을 단축시키고, RRC 계층이 사용자 정보를 물리계층이 수신할 때마다 동작하여
물리계층으로 제어신호를 전송함에 따라 발생하는 시스템의 로드를 감소시키는 것이 가
능하게 되는 것이다.

<122> 그리고 나서, 상기 RLC 계층으로부터 프리미티브를 수신한 물리계층은 상기 수신한

프리미티브를 분석하여 현재 상기 물리 계층에 저장중인 RLC-PDU의 처리과정을 수행한 후, 상기 처리된 RLC-PDU를 상기 MAC-D 계층으로 전송한다(1527단계). 이때는 제어정보가 아닌 순수 사용자정보에 해당되는 RLC-PDU만을 전송하게 된다. 상기 물리계층으로부터 사용자정보를 수신한 MAC-D 계층은 상기 수신한 사용자정보를 RLC 계층으로 전송하고(1529단계), 상기 RLC 계층은 상기 MAC-D 계층으로부터 수신한 사용자 정보가 오류없는 RLC-PDU로 판정되면 ACK 신호를, 이와 반면에 상기 MAC-D 계층으로부터 수신한 사용자 정보가 오류 발생한 RLC-PDU로 판정되면 NAK 신호를 발생킨다. 이렇게 발생한 ACK 신호 또는 NAK 신호는 상기 기지국 RLC 계층으로 전송되며(1531단계), 만일 상기 기지국 RLC 계층이 NAK 신호를 수신하면 오류가 발생한 RLC-PDU에 대한 재전송 과정을 수행하게 되는 것이다.

<123> 상기 도 15에서 설명한, 상기 MPHY-DATA-Control-REQ 프리미티브의 동작을 위해서는 다음과 같은 세부사항이 정의되어 질 수 있다.

<124> Primitive between RLC and MAC layer

<125> The primitives between RLC and MAC layers are shown in Table 1

<126> Table 1: Primitive between RLC and MAC layers

<127> Primitive is defined as follows:

Generic Name	Parameters			
	Req.	Ind.	Resp.	Conf.
RLC-DATA-CONTROL	Sequence Number Version Number	Not defined	Not defined	Not defined

<129> RLC-DATA-CONTROL-Req.

<130> RLC-DATA-CONTROL-Req is used by RLC to indicate MAC layer side information of

RLC-PDU, that have been transmitted in HARQ type II/III mode.

<131> 상기 도 15에서는 RLC 계층에서 물리 계층의 직접 인터페이스를 위한 프리미티브를 개시하였으며, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 복합 재전송 방식의 계층적 인터페이스를 도 16을 참조하여 설명하기로 한다.

<132> 상기 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 복합 재전송 방식의 계층적 인터페이스를 도시한 도면으로서, 특히 RLC 계층과 물리계층간의 인터페이스를 위해 MAC 계층을 이용하며, RLC 계층에서 MAC 계층으로 제어정보를 전송한 후, 물리계층으로 MAC 계층이 제어정보를 전송하는 인터페이스를 도시한다. 먼저, 상기 도 16에 도시되어 있는 1611단계 내지 1623단계는 상기 도 15에 도시되어 있는 1511 단계 내지 1523단계와 참조 부호만이 상이하며, 동일한 동작을 수행하는 단계들로서 상세한 설명을 생략하기로 한다.

<133> 상기 1623 단계를 수행한 후 RLC 계층은 상기 MAC-D 계층으로부터 수신한 제어정보를 해석한 후, 시이퀀스번호, 버전번호와 물리계층에 사용자정보가 저장되어 있다는 것을 알리는 지시자(Data Indicator)를 포함하는 프리미티브를 상기 MAC -D 계층으로 전송한다. 이렇게, 상기 RLC 계층에서 MAC-D 계층으로 프리미티브(MAC-D-DATA-CONTROL-REQ)를 전송함으로써, 종래 RLC 계층에서 RRC 계층으로 해석한 제어정보를 전송한 후, RRC 계층이 다시 물리계층으로 제어정보를 전송함으로써 상위 계층을 통해서 하위계층으로 재 전송되는 과정에 의한 지연시간을 단축시키는 것이 가능하다. 또한 RRC 계층이 사용자 정보를 물리계층이 수신할 때마다 동작하여 물리계층으로 제어신호를 전송함에 따라 발생하는 시스템의 로드를 감소시키는 것 역시 가능하게 된다. 여기서, 상기 RLC 계층은 현재 상기 물리계층에 저장되어 있는 RLC-PDU의 시이퀀스번호 및 버전번호 등을 나타내

는 상기 프리미티브(MAC-D-DATA-CONTROL-REQ)를 논리채널(Logical Channel)인 DTCH를 이용하여 상기 MAC-D 계층에게 전송하는 것이다. 상기 RLC 계층으로부터 상기 프리미티브(MAC-D-DATA-CONTROL-REQ)를 수신한 MAC-D 계층은 트랜스포트채널을 이용하여 프리미티브(PHY-DATA-CONTROL-REQ)를 물리계층으로 전송한다(1627단계). 이때 상기 프리미티브(PHY-DATA-CONTROL-REQ) 역시 상기 프리미티브(MAC-D-DATA-CONTROL-REQ)에 포함되는 정보와 동일한 정보, 즉 시퀀스번호, 버전번호와 물리계층에 사용자정보가 저장되어 있다는 것을 알리는 지시자(Data Indicator)를 포함한다. 상기 1627단계 이후 진행되는 1629 단계 내지 1633단계는 상기 도 15에서 설명한 1527단계 내지 1529단계와 참조부호만 상이할 뿐 그 수행 기능이 동일하므로 상세한 설명을 생략하기로 한다.

<134> 상기 프리미티브 MAC-D-DATA-Control-REQ와 프리미티브 PHY-DATA-CONTROL-REQ의 동작을 위해서는 다음과 같은 세부사항이 정의되어 질 수 있다.

<135> Primitives between MAC and Physical

<136> Primitives

<137> The primitives between MAC layer and Physical layer are shown in table 2

<138> Table 2: Primitives between MAC layer and Physical Layer

Generic Name	Parameters			
	Request	Indication	Response	Confirm
PHY-DATA-CONTROL	Sequence Number Version Number	Not defined	Not defined	Not defined

<140> PHY-DATA-CONTROL-Req:

<141> MAC-DATA-CONTROL-Req is used by MAC layer to indicate Physical layer side information of RLC-PDU, that have been transmitted in HARQ type II/III mode.

<142> 도 17은 본 발명의 제2실시예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송에 따른 순방향 링크 채널을 도시한 도면이다.

<143> 상기 도 17에 도시한 바와 같이, 기지국에서 이동국으로 순방향 링크(FORWARD LINK)를 통해 RLC(Radio Link Control)-PDU(Packet Data Unit)를 전송하는 경우를 나타내고 있으며, 기지국이 1개의 물리채널을 이용해서 상기 RLC-PDU를 이동국으로 전송하는 경우를 나타내고 있다. HARQ의 전송단위인 RLC-PDU는 초기전송(initial transmission) 되는 것과 오류발생에 따른 재전송(re-transmission) RLC-PDU의 전송경로가 다르고, MAC(Medium Access Control)계층과 물리계층(Physical Layer)간의 트랜스포트 채널(transport channel)과 물리채널간의 매핑관계를 나타내고 있다. 여기서, 상기 복합 재전송 방식의 전송단위인 RLC-PDU는 각각 사용자정보(UI : User Information)와 제어정보(SI : Side Information)로 구성된다. 상기 사용자정보는 상위계층 즉, 사용자평면(User Plane)에서 발생된 정보이고, 상기 제어정보는 사용자정보를 전송하는데 사용되는 시퀀스번호(Sequence Number), 버전번호(Version Number) 및 ACK/NAK 등을 알리는 데이터를 포함하고 있어 수신기에서 상기 제어정보를 판독하여 사용자정보를 처리하게 되는 것이다.

<144> 상기 사용자정보와 제어정보는 각각 초기 전송시에는 각기 다른 트랜스포트채널로 전송된다. 상기 도 17에 도시된 바와 같이 일 예로, 사용자정보는 트랜스포트 채널인 DCH #1로, 제어정보는 트랜스포트 채널인 DCH #2를 통해서 전송되고, 상기 사용자정보와 제어정보는 트랜스포트채널 다중화(Transport Channel Multiplexing)를 통해서 한개의 물리채널인 DPCH(Dedicated Physical CHannel, 전용 물리 채널)로 매핑된다. 이렇게 DPCH을 통한 초기 전송 RLC-PDU에 오류가 발생하였을 경우, 상기 초기 전송한 RLC-PDU를

재전송하게 된다.

<145> 상기 재전송되는 RLC-PDU는 초기전송시보다 전송보장율이 높아야 하므로, 초기전송시와는 상이한 트랜스포트 채널을 이용하여, 채널 자체의 전송 품질이 높도록 유지하여 전송 품질을 보장하고, 초기 전송되는 RLC-PDU에 비해서 전송 우선 순위를 보장받아야만 한다. 그러므로, 재전송되는 RLC-PDU를 전송하는 트랜스포트 채널은 초기 전송시와는 다른 트랜스포트 채널을 할당한다. 또한, 제어정보(SI)는 사용자 정보의 제어정보이므로, 사용자 정보(UI)에 비해서 전송 품질이 우수해야 한다. 그러므로, 사용자 정보(UI)와는 달리 다른 트랜스포트 채널을 할당해야만 한다. 그러므로, 상기 도 17에 도시한 바와 같이 RLC-PDU의 재전송시 제어정보(SI)는 초기전송시 제어정보(SI)가 전송되는 트랜스포트 채널과 동일한 채널을 할당한다. 상기 제어정보는 사용자정보에 비해서 높은 전송우선 순위를 가지므로, 재전송과 초기전송시의 SI는 동일한 트랜스포트 채널을 이용할 수 있다. 상기 도 17에서는 트랜스포트 채널 #2가 최우선순위를 가지고, 트랜스포트 채널 #3과 #1가 차우선순위를 가지고서 트랜스포트 채널을 처리하게 되는 것이다. 여기서, 상기 도 17에서는 한 개의 이동국(UE)으로 전송되는 경우를 일 예로 도시하고 있으며, 다수의 이동국에 대한 패킷 데이터 재전송을 위한 다수의 트랜스포트 채널을 생성하는 것이 가능함에 유의하여야한다.

<146> 도 18은 본 발명의 제2실시예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 초기전송 및 재전송에 따른 순방향 링크 채널 구조를 도시한 도면이다.

<147> 상기 도 18을 참조하면, 전송해야 할 사용자 정보(UI)와 제어정보(SI)는 서로 다른 트랜스포트(transport) 채널(일 예로, 상기 사용자 정보는 트랜스포트 채널인 DCH #1로

, 제어정보는 트랜스포트 채널인 DCH #2를 통해서 전송)을 통해 전송된다. 여기서, 상기 초기 전송시 사용자 정보와 제어정보의 채널 매핑 과정은 상기 도 8에서 설명한 바와 동일하므로 그 설명을 생략하기로 한다.

<148> 상기에서 설명한 바와 같이 2개의 트랜스 포트 채널을 통해 각각 전송된 사용자 정보와 제어 정보가 전송 오류가 발생했을 경우, 그 오류 발생한 사용자 정보와 제어 정보를 재전송하게 된다. 상기 사용자 정보 재전송은 초기전송되는 RLC-PDU와는 다른 트랜스 포트채널과 물리채널을 이용하므로, 재전송되는 RLC-PDU들만의 전송채널을 이용하는 효과를 가진다. 여기서, 상기 재전송 RLC-PDU 전용 트랜스포트채널은 DCH를 이용한다. 그리고, 제어정보 재전송은 상기 초기전송되는 RLC-PDU와 동일한 트랜스포트 채널 및 물리채널을 사용한다.

<149> 도 14는 상기 바와 같이 상위 계층은 저장하고 있던 초기 전송된 사용자 정보와 제어정보를 재전송을 위한 사용자 정보와 제어 정보로 생성하고, 상기 생성된 재전송될 제어 정보는 상기 최초전송시와 동일한 트랜스 포트 채널(DCH #2)로 전송되고, 상기 재전송될 사용자 정보는 신규 트랜스포트채널(DCH #3)을 통해 DPCH로 매핑되어 전송되는 것이다. 여기서, 상기 재전송되는 각각의 사용자정보와 제어정보에 대한 채널 매핑 과정, 즉 CRC 부가, 오류 정정등의 과정은 동일하므로 그 설명을 생략하기로 한다.

<150> 도 19는 본 발명의 제2실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 순방향 링크 패킷 재전송 과정을 도시한 신호 흐름도로서, 상기 도 17내지 도 18에서 설명한 순방향 링크 채널 구조를 가지고 복합 재전송 방식에서의 순방향 링크 패킷 재전송 과정을 설명하기로 한다. 이하, 상기 도 19를 참조하여 복합 재전송 방식의 RLC-PDU의 초기 전송 과정 및 재전송 과정을 각 계층간의 호처리 과정을 통해 설명하기로 한다.

<151> 먼저, 상위 계층(RNC-RLC)에서 사용자정보(UI) 및 제어정보(SI)가 발생하면 상기 발생한 사용자 정보의 프리미티브(PRIMITIVE)는 초기 전송을 위한 사용자 정보를 전송하고(1911단계), 상기 사용자 정보를 제어하기 위한 제어정보를 각각 RNC-MAC-D로 전송한다(1915단계). 여기서 상기 RNC-RLC와 RNC-MAC-D간의 프리미티브는 논리채널(Logical Channel)에 대한 정보를 나타내고 있다.

<152> 그리고, 상기 도 19에는 한 개의 RNC(Radio Network Controller)-RLC(Radio Link Control)에서 2개의 트랜스포트 채널로 각각 제어 정보(SI)와 사용자 정보(UI)를 전송하는 구조를 도시하고 있는데, 이는 한 개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 제어한다는 것을 의미한다. 그리고, 상기 도 19에는 도시하지 않았으나 또 다른 실시예로서 2개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 각각 제어하는 경우가 가능하다. 즉, 사용자 정보(UI)와 제어정보(SI)가 서로 다른 트랜스포트 채널로 전송되는 경우 상기 사용자정보와 제어정보는 서로 독립된 RLC에서 생성되는 것이다. 여기서, 상기 제어정보는 사용자정보를 제어하기 위한 일종의 사용자 정보에 부속된 정보로서 상위계층의 요구 없이 생성되는 정보이므로 사용자정보를 생성하는 RLC와 제어정보를 생성하는 RLC간에는 서로 동기화되어 동작해야만 한다. 그러므로 2개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 각각 제어하는 경우에는 2개의 RLC간의 제어정보가 새롭게 정의되어질 수 있다.

<153> 상기 RNC는 기지국으로서 cdma2000 시스템에서의 BSC(Base Station Controller)에 해당되는 기능을 수행한다. 그리고 상기 MAC은 MAC-D, MAC-C/SH로 구분되며, MAC-D는 전용채널 즉, Dedicated Channel을 제어하는 기능을 담당하고, MAC-C/SH는 공통채널(Common and Shared)을 제어하는 기능을 담당한다. 상기 RNC-RLC로부터 사용자 정보와 제어 정보를 수신한 RNC-MAC-D는 상기 RNC-RLC로부터 수신한 사용자정보와 제어정보를

NodeB-L1로 각각 전송한다(1913단계, 1917단계). 여기서, 상기 NodeB-L1는 cdma2000 시스템에서의 BTS와 동일한 기능을 수행한다. 상기 1911단계와 1915단계에서 전용트래픽 채널인 DTCH(Dedicated Traffic Channel)를 사용하므로 RNC-MAC-C/SH는 아무 영향없이 그대로 통과하게 된다. 상기 1911 단계 내지 1917단계는 상기 RLC-PDU 초기 전송 과정에 따른 신호 흐름을 도시한 것이다.

<154> 상기 RLC-PDU를 재전송하는 과정은, 상기 1911 단계와 1915단계에서 전송된 RLC-PDU중 오류가 발생한 부분에 대해서 재전송을 수행할 때 상기 RNC-MAC-D로 프리미티브를 전송한다(1915단계, 1921단계). 상기에서 설명한 바와 같이 상기 1915단계를 통해서 전송되는 정보는 제어정보(SI)로서 초기전송시와 동일한 논리채널을 사용하고, 사용자정보(UI)는 초기전송시와는 상이한 논리채널을 사용하여 RNC-MAC-D로 전송된 후 RNC-MAC-D에서 기지국(NodeB_L1)으로 전송된다(1917단계, 1923단계). 그리고 나서 1925단계는 기지국(NodeB_L1)과 이동국간의 Air Interface로 전송되는 실제 물리채널을 나타내는 부분으로서 Uu 인터페이스를 통해서 각정 정보들이 전송된다. 물리채널 DPCH는 초기전송되는 RLC-PDU들의 사용자 정보와 제어정보 또는 재전송되는 사용자정보와 제어정보를 포함하고 있다. 그리고, 1927단계에서 상기 수신한 DPCH중 사용자 정보(UI)는 물리계층에 저장하고, 제어정보(SI)만을 UE-MAC-D로 전송한다. 상기 1927단계 프리미티브는 상기 이동국의 물리계층이 DPCH를 수신한 것을 UE-MAC-D로 알려주는 것이다.

<155> 이에 상기 UE-MAC-D는 상기 수신한 제어 정보를 UE-RLC 계층으로 통보하고 (1929단계) 그러면은, 상기 UE-RLC 계층은 상기 이동국에서 수신한 RLC-PDU에 대한 응답을 기지국으로 전송하게 되는데(1931단계) 상기 이동국에서 수신한 RLC-PDU에 오류가 발생하였으면 NAK를 전송하고 그렇지않은 경우에는 ACK를 기지국으로 전송한다. 상기 기지국에서

NAK를 수신하였을 경우, 수신한 NAK와 시이퀀스 번호등을 파악하여 상기 1915, 1921 단계를 통해서 RLC-PDU를 재전송하게 된다. RLC-PDU를 재전송할 경우에는 기지국 즉, 송신기에서 재전송되는 RLC-PDU의 시이퀀스 번호, 버전번호 등을 사용자 정보와 함께 전송한다.

<156> 도 20은 본 발명의 제2실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송에 따른 역방향 링크 채널을 도시한 도면이다.

<157> 상기 도 20에 도시한 바와 같이 역방향 링크(Reverse Link)에서 이동국은 DPCH를 이용하여 RLC-PDU를 전송한다. TDD 모드인 경우에는 DPCH, USCH 또는 DPCH + USCH를 사용할 수 있다. 그러나, 본 발명에서는 FDD 모드인 경우만을 고려하여 DPCH만을 고려한다. 상기 도 17에서 설명한 순방향링크에서와 마찬가지로 이동국은 초기전송인 경우에는 사용자정보(UI)와 제어정보(SI)를 각기 다른 트랜스포트채널인 DCH를 이용한다. 즉, 일 예로 상기 사용자정보는 트랜스포트 채널인 DCH #1로, 제어정보는 트랜스포트 채널인 DCH #2를 통해서 전송되고, 상기 사용자정보와 제어정보는 트랜스포트채널 다중화(Transport Channel Multiplexing)를 통해서 한개의 물리채널인 DPCH(Dedicated Physical Channel, 전용 물리 채널)로 매핑된다. 그리고, 재전송인 경우에는 초기 전송과 동일한 물리채널을 사용하게 되고, 트랜스 포트 채널을 차별화시켜, 상기 제어정보(SI)는 초기전송과 동일한 트랜스포트 채널 DCH #2를 사용하게 되고, 상기 사용자 정보(UI)는 초기전송과 상이한 트랜스 포트 채널, 일 예로 DCH #3을 사용한다. 그래서, 상기 역방향링크에서는 한개의 물리채널인 DPCH를 이용하게 되고, 세 개의 트랜스포트 채널을 사용하여 초기전송인 경우에는 사용자정보와 제어정보를 각기 다른 트랜스포트 채널로, 재전송인 경우에는

제어정보는 상기 초기전송시 제어정보가 전송된 트랜스 포트 채널로, 사용자정보는 상이한 트랜스포트채널을 이용하여 전송한다.

<158> 도 21은 본 발명의 제2실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송에 따른 역방향 링크 채널 구조를 도시한 도면이다.

<159> 상기 도 21에 도시되어 있는 각각의 트랜스 포트 채널들에 대한 기능 블록들, 즉 CRC 부가, 세그멘테이션, 인터리빙 등의 기능은 상기 도 18에서 설명한 기능블록들과 동일하므로 설명을 생략하기로 한다. 단지, 순방향 링크에서 지원하는 DTX insertion 부분만 역방향 링크에서는 지원하지 않는다. 왜냐하면, 역방향링크는 DPCCH와 DPDCH가 물리적으로 발생되기 때문에 DPDCH가 없더라도, DPCCH는 기지국으로 전송된다. 그러나, 순방향링크에서는 DPDCH와 DPCCH가 시분할형식으로 이동국으로 전송되기 때문에 DPDCH로 전송될 정보가 없으면 그 부분은 DTX 동작을 하게 되기 때문에 DTX insertion을 수행하게 되는 것이다. 상기 DPCCH와 DPDCH는 각기 다른 채널로 구성되므로 전송되는 정보도 다르다. 상기 DPCCH는 DPDCH를 제어하기 위한 정보들인 PILOT, TFCI, FBI(FeedBack Information) 및 TPC로 구성되며, 상기 DPDCH는 초기전송되는 RLC-PDU로만 구성될 경우와 재전송되는 RLC-PDU와 함께 전송될 경우의 전송 구조가 다르다. 상기 DPDCH는 이동국에서 최대 7개까지 설정할 수 있으며, 초기전송되는 RLC-PDU를 전송하는 DPDCH와 재전송되는 RLC-PDU를 전송하는 DPDCH는 각각 다른 채널로 구성된다. 그러나, 초기 전송 및 재전송 모두 각각의 제어정보(SI)는 동일한 트랜스포트 채널로 전송된다.

<160> 도 22는 본 발명의 제2실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 역방향 링크 패킷 재전송 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

<161> 먼저, 2211단계, 2213단계 및 2215단계는 UE-RLC에서 UE-MAC-D로 사용자정보와 제

어정보를 전송하는 프리미티브들을 나타내고 있다. 상기 2211단계는 초기 전송되는 사용자 정보를 UE-MAC-D로 전송하는 과정이고, 상기 2213단계는 초기전송되는 제어 정보 및 재전송되는 제어정보를 UE-MAC-D로 전송하는 과정이고, 상기 2215단계는 재전송되는 사용자정보를 상기 UE-MAC-D로 전송하는 과정이다. 상기 UE-MAC-D에서 상기 프리미티브들을 수신하면 2217단계, 2219단계 및 2221단계를 이용하여 이동국의 물리계층으로 프리미티브를 전송한다. 상기 2217단계는 초기전송 RLC-PDU의 사용자 정보에 대한 트랜스포트채널을 나타내고, 상기 2219단계는 초기전송 및 재전송 RLC-PDU 제어 정보에 대한 트랜스포트채널을 나타내고, 상기 2221단계는 재전송 RLC-PDU 사용자 정보에 대한 트랜스포트채널을 나타내고 있다. 그리고 2223 단계는 에어인터페이스(Air Interface)를 나타내고, 상기 초기전송되는 RLC-PDU와 관련된 사용자정보 및 제어정보 및 재전송되는 RLC-PDU와 관련된 사용자정보 및 제어정보를 DPCH를 통해서 NodeB-L1로 전송한다. 상기 기지국 NodeB-L1의 물리계층이 DPCH를 수신하면 RNC-MAC-D로 DPCH를 수신하였음을 나타내는 프리미티브를 전송한다(2225단계). 여기서, 상기 기지국 NodeB-L1은 수신한 사용자 정보는 물리계층에 그대로 저장하고, 제어정보만을 상위계층, 즉 RNC-MAC-D로 전송하는 것이다. 상기에서 설명한 바와 같이 상기 RNC-MAC-D는 전용채널의 제어를 담당하는 부분 이므로 RNC-MAC-C/SH 부분은 그대로 통과하게 된다. 상기 기지국의 물리계층이 DPCH를 수신함을 나타내는 프리미티브를 수신한 RNC-MAC-D는 이동국으로부터 정보가 수신되었음을 RNC-RLC로 알리게 된다(2227단계). 만일, 수신한 RLC-PDU에 오류가 발생하였으면 상기 RNC-RLC는 2229단계에서 프리미티브를 이용하여 이동국으로 재전송을 요청하는 NAK 신호를 전송하게 된다. 이동국은 NAK를 수신하게 되면 NAK와 함께 전송된 RLC-PDU의 시퀀스 부분과 일치하는 RLC-PDU와 버전번호등을 함께 상기 2213단계 및 2215단계를 통

해서 재전송하게 된다.

<162> 상기에서 설명한 바와 같이 한 개의 RLC에서 2개의 트랜스포트 채널로 각각 SI와 UI를 전송하는 구조를 갖는데, 이는 한개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 제어한다는 것을 의미한다. 또한, 상기 도 22에 도시하지는 않았지만 또 다른 실시예로서 2개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 제어하는 것 역시 가능하다. 즉, 사용자 정보와 제어정보가 서로 다른 트랜스포트 채널로 전송되는 경우 사용자정보와 제어정보는 서로 독립된 RLC에서 생성된다. 여기서, 상기 제어정보는 사용자정보를 제어하기 위한 일종의 사용자 정보에 부속된 정보로서 상위계층의 요구 없이 생성되는 정보이므로 사용자정보를 생성하는 RLC와 제어정보를 생성하는 RLC간에는 서로 동기화 되어 동작해야만 한다. 그러므로 2개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 각각 제어하는 경우에는 2개의 RLC간의 동기를 위한 제어정보가 새롭게 정의되어질 수 있다.

<163> 도 23은 본 발명의 제2실시예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송에 따른 순방향 링크 채널을 도시한 도면이다.

<164> 상기 도 23에 도시한 바와 같이, 기지국에서 이동국으로 순방향 링크(FORWARD LINK)를 통해 RLC(Radio Link Control)-PDU(Packet Data Unit)를 전

송하는 경우를 나타내고 있으며, 기지국이 2개의 물리채널을 이용해서 상기 RLC-PDU를 이동국으로 전송하는 경우를 나타내고 있다. HARQ의 전송단위인 RLC-PDU는 초기전송(initial transmission)되는 것과 오류발생에 따른 재전송(re-transmission) RLC-PDU의 전송경로가 다르고, MAC(Medium Access Control)계층과 물리계층(Physical Layer)간의 트랜스포트 채널(transport channel)과 물리채널간의 매핑관계를 나타내고 있다. 여기서, 상기 복합 재전송 방식의 전송단위인 RLC-PDU는 각각 사용자정보(UI : User Information)와 제어정보(SI : Side Information)로 구성된다. 상기 사용자정보는 상위 계층 즉, 사용자평면(User Plane)에서 발생된 정보이고, 상기 제어정보는 사용자정보를 전송하는데 사용되는 시퀀스번호(Sequence Number), 버전번호(Version Number) 및 ACK/NAK 등을 알리는 데이터를 포함하고 있어 수신기에서 상기 제어정보를 판독하여 사용자정보를 처리하게 되는 것이다.

<165> 상기 사용자정보와 제어정보는 각각 초기 전송시에는 각기 다른 트랜스포트채널로 전송된다. 상기 도 23에 도시된 바와 같이 일 예로, 사용자정보는 트랜스포트 채널인 DCH #1로, 제어정보는 트랜스포트 채널인 DCH #2를 통해서 전송되고, 상기 사용자정보와 제어정보는 트랜스포트채널 다중화(Transport Channel Multiplexing)를 통해서 한개의 물리채널인 DPCH(Dedicated Physical Channel, 전용 물리 채널)로 매핑된다. 이렇게 DPCH을 통한 초기 전송 RLC-PDU에 오류가 발생하였을 경우, 상기 초기 전송한 RLC-PDU를 재전송하게 된다. 상기 재전송은 제어 정보는 트랜스포트 채널인 DSCH #1로, 사용자 정보는 트랜스포트 채널인 DSCH #2를 통해서 전송되고, 상기 사용자 정보와 제어 정보는 트랜스포트채널인 DSCH(Downlink Shared Channel)를 통해서 트랜스포트채널 다중화기로

전달되고, 상기 트랜스포트 채널 다중화기에서는 트랜스포트 채널 다중화를 통해서 상기 DSCH를 한 개의 물리채널 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)로 매핑하여 상기 초기 전송 에러 발생한 RLC-PDU의 재전송을 수행한다. 여기서, 상기 도 23에는 한 개의 이동국(UE)으로 전송되는 경우를 일 예로 도시하고 있으며, 다수의 이동국에 대한 패킷 데이터 재전송을 위한 다수의 트랜스포트 채널을 생성하는 것이 가능함에 유의하여야 한다. 그리고, 도시하지는 않았지만 상기 RLC-PDU 재전송을 위한 PDSCH가 어느 이동국에 해당하는지를 나타내기 위해서 상기 PDSCH의 정보의 해당 UE정보를 associated DPDCH에 포함하여 전송한다. 즉, PDSCH를 통해 전송되는 재전송 UI정보와 SI정보가 어떤 UE에 해당되는지에 대한 정보를 Associated DPDCH에 실어보냄으로써 인해서 해당 UE가 DSCH를 통해서 전해지는 재전송 RLC-PDU 정보를 전송받을 수 있게 한다.

<166> 도 24는 본 발명의 제3실시예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 초기전송에 따른 순방향 링크 채널 구조를 도시한 도면이다.

<167> 상기 도 24를 참조하면, 전송해야 할 사용자 정보(UI)와 제어정보(SI)는 서로 다른 트랜스포트(transport) 채널(일 예로, 상기 사용자 정보는 트랜스포트 채널인 DCH #1로, 제어정보는 트랜스포트 채널인 DCH #2를 통해서 전송)을 통해 전송된다. 도시한 바와 같이 상위 계층에서 생성된 사용자 정보와 제어 정보 각각에는 CRC(Cyclic Redundancy Check)가 부가된다. 여기서, 상기 CRC는 트랜스포트채널

에서 발생된 트랜스포트 블록(Transport Block) 별로 부가된다. 상기 CRC가 부가된 후 오류정정 부호를 위한 코드블록으로 세그먼트한 후(Code Block Segmentation), 채널전송을 위해 채널코딩(Channel Encoding)을 수행한다. 상기 채널코딩율은 1, 1/2 및 1/3 코딩율이 적용 가능하다. 상기 채널코딩된 데이터블록을 실제 물리계층으로 전송하기 위하여 물리계층 프레임(frame)의 길이 및 스프레딩 팩터(Spreading Factor) 등을 고려하여 레이트 매칭(Rate Matching)을 수행한다. 상기 레이트 매칭 과정은 상위로부터 수신된 데이터 블록의 천공(Puncturing) 및 리피티션(Repetition)을 수행하는 것이다. 이렇게 레이트 매칭된 데이터는 순방향 링크에서 순간적으로 이동국으로 전송할 데이터가 없을 때 불연속 전송(DTX: Discontinuous Transmission)을 하기 위한 DTX insertion을 수행한다. 상기 DTX insertion 과정을 수행한 후 연집오류(burst error)를 방지하기 위해 인터리빙(interleaving)을 수행한다. 상기 인터리빙 후 라디오 프레임으로 세그먼트하여 최종적인 라디오 프레임단위로 재조정되어 트랜스포트채널 다중화기로 출력한다.

<168> 상기에서 설명한 CRC 부가 과정 내지 라디오 프레임 세그먼트 과정은 상기 사용자 정보와 제어정보 각각에 모두 동일하게 적용되지만, 채널코딩부분과 레이트매칭 부분은 사용자정보와 제어정보가 다르게 적용될 수 있는 부분으로서 상기 채널 코딩 및 레이트 매칭에 의해서 트랜스포트채널의 성능이 각기 다르게 정의될 수 있다. 상기 사용자정보와 제어정보는 트랜스포트 채널 다중화(Transport Channel Multiplexing) 이후 물리채널에 매핑(Physical Channel mapping)되어지는데, 상기 매핑되는 과정은 사용되는 물리채널에 따라 상이하다. 본 발명은 초기전송되는 RLC-PDU를 DCH 트랜스포트채널을 이용하여 DPCH 물리채널로 전송하는 경우를 일 예로 하고 있다.

<169> 여기서, 상기 RLC-PDU를 초기전송하는 순방향 링크 DPCH 구성을 살펴보기로한다.

상기 순방향 링크 DPCH는 10ms 길이의 15개의 슬롯(slot)(0~14)으로 구성되고, 상기 각각의 슬롯은 DPCCH(Dedicated Physical Control CHannel)와 DPDCH(Dedicated Physical Data CHannel)로 구성된다. 상기 DPCCH는 DPDCH로 전송되는 데이터의 제어정보를 포함하고, TFCI(Transport Format Combination Indicator)와, TPC(Transmit Power Control) 및 PILOT로 구성된다. 또한, 상기 DPDCH는 실제 사용자 정보가 매핑되는 부분으로서 각기 다른 트랜스포트채널을 이용하여 물리계층으로 전송된 사용자정보와 제어정보는 DPCH의 DPDCH 부분에 매핑되어 이동국으로 전송된다. 상기 도 24에 도시한 3가지 형태(type 1, type 2, type 3)의 DPCH의 구조는 상위에서 발생된 정보에 따라서 결정되며, 상기 DPCH의 3가지 형태는 그 정보들을 정형화된 형태로 도시한 실시예로서 실제로는 트랜스포트 채널의 다중화와 물리채널의 매핑이후에 2차 인터리빙 과정단계를 거치므로 사용자 정보(UI)와 제어정보(SI)가 고정된 형태로 DPCH에 매핑되어지지 않을 수도 있음에 유의하여야 한다.

<170> 도 25는 본 발명의 제3실시예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송에 따른 순방향 링크 채널 구조를 도시한 도면이다.

<171> 상기 도 24에서 설명한 바와 같이 2개의 트랜스 포트 채널을 통해 각각 전송된 사용자 정보와 제어 정보가 전송 오류가 발생했을 경우, 그 오류 발생한 사용자 정보와 제어 정보를 재전송하게 된다. 이 사용자 정보와 제어 정보 재전송은 초기전송되는 RLC-PDU와는 다른 트랜스포트채널과 물리채널을 이용하므로, 재전송되는 RLC-PDU들만의 전송채널을 이용하는 효과를 가진다. 여기서, 상기 재전송 RLC-PDU 전용 트랜스포트채널은 DSCH를 이용한다.

<172> 상기 도 25에 도시한 바와 같이 상위 계층은 저장하고 있던 초기 전송된 사용자 정

보와 제어정보를 재전송을 위한 사용자 정보와 제어 정보로 생성하고, 상기 생성된 재전송될 사용자 정보와 제어 정보는 각각 상이한 트랜스포트 채널인 DSCH#1, DSCH#2을 통해 PDSCH로 매핑되어 전송되는 것이다. 상기 생성된 재전송될 사용자 정보와 제어 정보 각각에는 CRC(Cyclic Redundancy Check)가 추가된다. 여기서, 상기 CRC는 트랜스포트채널에서 발생한 트랜스포트 블록(Transport Block) 별로 추가된다. 상기 CRC가 추가된 후 오류정정 부호를 위한 코드블럭으로 세그먼트한 후(Code Block Segmentation), 채널전송을 위해 채널코딩(Channel Encoding)을 수행한다. 상기 채널코딩율은 1, 1/2 및 1/3 코딩율이 적용 가능하다. 상기 채널코딩된 데이터블럭을 실제 물리계층으로 전송하기 위하여 물리계층 프레임(frame)의 길이 및 스프레딩 팩터(Spreading Factor) 등을 고려하여 레이트 매칭(Rate Matching)을 수행한다. 상기 레이트 매칭 과정은 상위로부터 수신된 데이터 블록의 천공(Puncturing) 및 리피티션(Repetition)을 수행하는 것이다. 이렇게 레이트 매칭된 데이터는 순방향 링크에서 순간적으로 이동국으로 전송할 데이터가 없을 때 불연속 전송(DTX: Discontinuous Transmission)을 하기 위한 DTX insertion을 수행한다. 상기 DTX insertion 과정을 수행한 후 연집오류(burst error)를 방지하기 위해 인터리빙(interleaving)을 수행한다. 상기 인터리빙 후 라디오 프레임으로 세그먼트하여 최종적인 라디오 프레임단위로 재조정되어 트랜스포트채널 다중화기로 출력한다. 상기 사용자정보와 제어정보는 트랜스포트 채널 다중화(Transport Channel Multiplexing) 이후 물리채널에 매핑(Physical Channel mapping)되어지는데, 상기 매핑되는 과정은 사용되는 물리채널에 따라 상이하다. 본 발명은 재전송되는 RLC-PDU를 DSCH 트랜스포트채널을 이용하여 PDSCH 물리채널로 전송하는 경우를 일 예로 하고 있다. 여기서, 상기 RLC-PDU를 재전송하는 순방향 링크 PDSCH는 10ms 길이의 15개의 슬롯

(slot)(0~14)으로 구성되고, 상기 각각의 슬롯은 오직 사용자 정보만이 매핑되고, 상기 PDSCH로 전송되는 정보를 제어하기 위한 제어정보는 항상 DPCH로 전송된다. 그러므로 상기 PDSCH를 이용할 경우에는 항상 DPCH를 함께 이용하여야만 하는 것이다. 그래서 이와 같은 DPCH를 associated DPCH라 한다.

<173> 도 26은 본 발명의 제3실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 순방향 링크 패킷 재전송 과정을 도시한 신호 흐름도로서, 상기 도 24내지 도 25에서 설명한 순방향 링크 채널 구조를 가지고 복합 재전송 방식에서의 순방향 링크 패킷 재전송 과정을 설명하기로 한다. 이하, 상기 도 26을 참조하여 복합 재전송 방식의 RLC-PDU의 초기 전송 과정 및 재전송 과정을 각 계층간의 호처리 과정을 통해 설명하기로 한다.

<174> 먼저, 상위 계층(RNC-RLC)에서 사용자정보(UI) 및 제어정보(SI)가 발생하면 상기 발생한 사용자 정보의 프리미티브(PRIMITIVE)는 초기 전송을 위한 사용자 정보를 전송하고(2611단계), 상기 사용자 정보를 제어하기 위한 제어정보를 각각 RNC-MAC-D로 전송한다(2615단계). 여기서 상기 RNC-RLC와 RNC-MAC-D간의 프리미티브는 논리채널(Logical Channel)에 대한 정보를 나타내고 있다.

<175> 그리고, 상기 도 26에는 한 개의 RNC(Radio Network Controller)-RLC(Radio Link Control)에서 2개의 트랜스포트 채널로 각각 제어 정보(SI)와 사용자 정보(UI)를 전송하는 구조를 도시하고 있는데, 이는 한 개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 제어한다는 것을 의미한다. 그리고, 상기 도 26에는 도시하지 않았으나 또 다른 실시예로서 2개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 각각 제어하는 경우가 가능하다. 즉, 사용자 정보(UI)와 제어정보(SI)가 서로 다른 트랜스포트 채널로 전송되는 경우 상기 사용자정보와 제어정보는 서로 독립된 RLC에서 생성되는 것이다. 여기서, 상기 제어정보는 사용자정보를 제

어하기 위한 일종의 사용자 정보에 부속된 정보로서 상위계층의 요구 없이 생성되는 정보이므로 사용자정보를 생성하는 RLC와 제어정보를 생성하는 RLC간에는 서로 동기화 되어 동작해야만 한다. 그러므로 2개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 각각 제어하는 경우에는 2개의 RLC간의 제어정보가 새롭게 정의되어질 수 있다.

<176> 상기 RNC는 기지국으로서 cdma2000 시스템에서의 BSC(Base Station Controller)에 해당되는 기능을 수행한다. 그리고 상기 MAC은 MAC-D, MAC-C/SH로 구분되며, MAC-D는 전용채널 즉, Dedicated Channel을 제어하는 기능을 담당하고, MAC-C/SH는 공통채널(Common and Shared)을 제어하는 기능을 담당한다. 상기 RNC-RLC로부터 사용자 정보와 제어 정보를 수신한 RNC-MAC-D는 상기 RNC-RLC로부터 수신한 사용자정보와 제어정보를 NodeB-L1로 각각 전송한다(2613단계, 2617단계). 여기서, 상기 NodeB-L1는 cdma2000 시스템에서의 BTS와 동일한 기능을 수행한다. 상기 2611단계와 2615단계에서 전용트래픽채널인 DTCH(Dedicated Traffic Channel)를 사용하므로 RNC-MAC-C/SH는 아무 영향없이 그대로 통과하게 된다. 상기 2611 단계 내지 2617단계는 상기 RLC-PDU 초기 전송 과정에 따른 신호 흐름을 도시한 것이며, 이후로 설명될 2619내지 2651단계는 상기 초기 전송한 RLC-PDU가 재전송 요구되었을 경우 그 재전송 요구된 RLC-PDU를 재전송하는 과정에 따른 신호 흐름을 도시한 것이다.

<177> 상기 RLC-PDU를 재전송하는 과정은, 상기 2611 단계와 2615단계에서 전송된 RLC-PDU중 오류가 발생한 부분에 대해서 재전송을 수행할 때 상기 RNC-MAC-D로 프리미티브를 전송한다(2619단계, 2623단계). 상기에서 설명한 바와 같이 상기 2619단계 및 2623 단계를 통해서 전송되는 정보는 사용자정보(UI)와 제어정보(SI) 각각이 동일한 논리채널인 DTCH를 이용하고, RNC-MAC-D로 전송된 후 RNC-MAC-D에서 RNC-MAC-C/SH로 전송된다

(2621단계, 2625단계). 상기 RNC에 위치한 MAC-C/SH는 수신한 프리미티브를 해독하여 DSCH 스케줄링(scheduling) 기능을 수행한다(2627단계) 상기 DSCH 스케줄링 과정에서는 상기 DSCH로 전송될 정보를 제어하기 위한 DCH를 발생시키기 위하여 TFI(Transport Format Indicator)를 RNC-MAC-D로 전송한다(2629단계). 여기서, 상기 TFI는 상기 DSCH로 전송될 정보의 제어정보를 포함한다. 또한, 상기 DCH는 전용채널이기 때문에 상기 RNC-MAC-D에서 그 기능을 담당한다. 이렇게 상기 RNC-MAC-D로 TFI를 전송한 후 상기 RNC-MAC-C/SH는 상기 DSCH 스케줄링 기능에 따라 NodeB-L1로 전송하고자 하는 정보를 전송한다. 이때 상기 NodeB-L1로 전송되는 상기 초기 전송에 실패한 RLC-PDU들이다. 그리고, 상기 RNC-MAC-D는 상기 2627단계에서 DSCH 스케줄링에 따라 전송된 정보를 기준으로 구성된 정보를 기준으로 DCH로 전송하기 위해서 상기 NodeB-L1로 프리미티브를 전송한다(2635단계).

<178> 상기 NodeB-L1에 프리미티브가 수신됨에 따라, 상기 NodeB-L1은 기지국과 이동국간의 에어 인터페이스(Air Interface)를 통해 Uu 인터페이스를 통해 실제 기지국과 이동국간의 물리채널을 제어한다. 상기 NodeB-L1은 재전송되는 RLC-PDU들의 사용자정보와 제어정보를 PDSCH를 통해 해당 이동국 UE-L1로 전송하고(2637단계) 상기 PDSCH 전송에 따라 초기전송된 RLC-PDU들의 사용자 정보와 제어정보를 DPCH를 통해 상기 이동국 UE-L1으로 전송한다(2639단계). 이때 상기 DPCH는 DSCH로 전송되는 정보를 제어하기 위한 정보를 함께 포함하고 있는 associated DPCH로서, 상기 제어 정보는 상기 2635단계에서 수신한 정보로서 PDSCH를 이용할 때에는 항상 상기 associated DPCH를 이용하여 제어정보를 전송한다. 이렇게, 상기 NodeB-L1으로부터 PDSCH와 DPCH를 통해서 정보를 수신한 이동국 UE-L1은 자신의 물리계층이 PDSCH를 수신했음을 나타내기 위해 UE-MAC-C/SH로 프리미티

브를 전송하고(2641단계), DPCH를 수신했음을 나타내기 위해 UE-MAC-D로 프리미티브를 전송한다(2643단계). 여기서, 상기 2641단계는 재전송되는 RLC-PDU들을 MAC-C/SH로 전송하는 것이며, 상기 2643단계는 초기전송되는 RLC-PDU들을 MAC-D로 전송하는 것이다. 상기 UE-L1으로부터 PDSCH를 수신했음을 나타내는 프리미티브를 수신한 UE-MAC-C/SH는 UE-MAC-D로 상기 UE-MAC-C/SH에서 수신한 정보를 전송하고(2645단계), 이에 상기 UE-MAC-D는 상기 UE-RLC 계층으로 상기 수신한 정보를 각각 통보한다(2647단계, 2649단계)

<179> 그러면은, 상기 UE-RLC 계층은 상기 이동국에서 수신한 RLC-PDU에 대한 응답을 기지국으로 전송하게 되는데(2651단계) 상기 이동국에서 수신한 RLC-PDU에 오류가 발생하였으면 NAK를 전송하고 그렇지않은 경우에는 ACK를 기지국으로 전송한다. 상기 기지국에서 NAK를 수신하였을 경우, 수신한 NAK와 시이퀀스 번호등을 파악하여 상기 2619단계 및 2623단계를 통해서 RLC-PDU를 재전송하게 된다. RLC-PDU를 재전송할 경우에는 기지국측, 송신기에서 재전송되는 RLC-PDU의 시이퀀스 번호, 버전번호 등을 사용자 정보와 함께 전송한다.

<180> 도 27은 본 발명의 제3실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송에 따른 역방향 링크 채널을 도시한 도면이다.

<181> 상기 도 27에 도시한 바와 같이 역방향 링크(Reverse Link)에서 이동국은 DPCH를 이용하여 RLC-PDU를 전송한다. TDD 모드인 경우에는 DPCH, USCH 또는 DPCH + USCH를 사용할 수 있다. 그러나, 본 발명에서는 FDD 모드인 경우만을 고려하여 DPCH만을 고려한다. 상기 도 23에서 설명한 순방향링크에서와 마찬가지로 이동국은 초기전송인 경우에는 사용자정보(UI)와 제어정보(SI)를 각기 다른 트랜스포트채널인 DCH를 이용한다.

즉, 일 예로 상기 사용자정보는 트랜스포트 채널인 DCH #1로, 제어정보는 트랜스포트 채널인 DCH #2를 통해서 전송되고, 상기 사용자정보와 제어정보는 트랜스포트채널 다중화 (Transport Channel Multiplexing)를 통해서 한개의 물리채널인 DPCH(Dedicated Physical Channel, 전용 물리 채널)로 매핑된다. 그러나, 재전송인 경우에는 순방향링크와는 달리 별도의 DSCH가 정의되어 있지 않기 때문에 초기전송과 동일한 물리채널을 사용하게 되고, 트랜스포트 채널을 차별화시켜, 사용자 정보는 트랜스포트채널 DCH #3을, 제어정보는 트랜스포트 채널 DCH #4를 사용한다. 그래서, 상기 역방향링크에서는 한개의 물리채널인 DPCH를 이용하게 되고, 네 개의 트랜스포트 채널을 사용하여 초기전송 및 재전송 경우 모두 사용자정보와 제어정보를 각기 다른 트랜스포트 채널을 이용하여 전송한다.

<182> 도 28은 본 발명의 제3실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송에 따른 역방향 링크 채널 구조를 도시한 도면이다.

<183> 상기 역방향 링크에서의 RLC-PDU 초기 전송과 재전송을 위한 각각의 트랜스포트 채널을 처리하는 기능 블록의 동작은 순방향링크에서 설명한 바와 동일하다(도 24, 도 25 참조) 단지, 순방향 링크에서 지원하는 DTX insertion 부분만 역방향 링크에서는 지원하지 않는다. 왜냐하면, 역방향링크는 DPCCH와 DPDCH가 물리적으로 발생되기 때문에 DPDCH가 없더라도, DPCCH는 기지국으로 전송되기 때문이다. 그러나, 순방향링크에서는 DPDCH와 DPCCH가 시분할형식으로 이동국으로 전송되기 때문에 DPDCH로 전송될 정보가 없으면 그 부분은 DTX 동작을 하게 되기 때문에 DTX insertion을 수행하게 되는 것이다. 상기 DPCCH와 DPDCH는 각기 다른 채널로 구성되므로 전송되는 정보도 다르다. 상기 DPCCH는 DPDCH를 제어하기 위한 정보들인 PILOT, TFCI, FBI(FeedBack Information) 및 TPC로 구

성되며, 상기 DPDCH는 초기전송되는 RLC-PDU로만 구성될 경우와 재전송되는 RLC-PDU와 함께 전송될 경우의 전송 구조가 다르다. 상기 DPDCH는 이동국에서 최대 7개 까지 설정할 수 있으며, 초기전송되는 RLC-PDU를 전송하는 DPDCH와 재전송되는 RLC-PDU를 전송하는 DPDCH는 각각 다른 채널로 구성된다. 그러므로, DPCH로 각각의 DPDCH로 전송되는 정보를 제어하기 위한 정보가 전송된다.

<184> 도 29는 본 발명의 제3실시예에 따른 복합 재전송 방식에서의 역방향 링크 패킷 재전송 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

<185> 먼저, 2911단계, 2913단계 및 2915단계, 2917단계는 UE-RLC에서 UE-MAC-D로 사용자 정보와 제어정보를 전송하는 과정을 나타내고 있다. 상기 2911 단계와 2913단계는 초기 전송되는 사용자정보와 제어정보를 UE-MAC-D로 전송하는 과정이고, 상기 2915단계 및 2917단계는 재전송되는 사용자정보와 제어정보를 상기 UE-MAC-D로 전송하는 과정이다. 상기 UE-MAC-D에서 상기 프리미티브들을 수신하면 2921단계, 2923단계 및 2925단계, 2927단계를 이용하여 이동국의 물리계층으로 프리미티브를 전송한다. 상기 2921단계 및 2923단계는 초기전송 RLC-PDU에 대한 트랜스포트채널을 나타내고, 상기 2925단계 및 2927 단계는 재전송 RLC-PDU에 대한 트랜스포트채널을 나타내고 있다. 그리고 2931 단계는 에어인터페이스(Air Interface)를 나타내고, 상기 초기전송되는 RLC-PDU와 관련된 사용자정보 및 제어정보 및 재전송되는 사용자정보 및 제어정보를 DPDCH를 통해서 NodeB-L1전송한다.

<186> 기지국 물리계층이 DPCH를 수신하면 RNC-MAC-D로 DPCH를 수신하였음을 나타내는 프리미티브를 전송한다(2933단계). 상기에서 설명한 바와 같이 상기 RNC-MAC-D는 전용채널의 제어를 담당하는 부분이므로 RNC-MAC-C/SH 부분은 그대로 통과하게

된다. 상기 기지국의 물리계층이 DPCH를 수신함을 나타내는 프리미티브를 수신한 RNC-MAC-D는 이동국으로부터 정보가 수신되었음을 RNC-RLC로 알리게 된다(2935단계). 만일, 수신한 RLC-PDU에 오류가 발생하였으면 상기 RNC-RLC는 2937단계에서 프리미티브를 이용하여 이동국으로 재전송을 요청하는 NAK 신호를 전송하게 된다. 이동국은 NAK를 수신하게 되면 NAK와 함께 전송된 RLC-PDU의 시퀀스 부분과 일치하는 RLC-PDU와 버전번호등을 함께 상기 2915단계 및 2917단계를 통해서 재전송하게 된다.

<187> 상기에서 설명한 바와 같이 한 개의 RLC에서 2개의 트랜스포트 채널로 각각 SI와 UI를 전송하는 구조를 갖는데, 이는 한개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 제어한다는 것을 의미한다. 또한, 상기 도 29에 도시하지는 않았지만 또 다른 실시예로서 2개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 제어하는 것 역시 가능하다. 즉, 사용자 정보와 제어정보가 서로 다른 트랜스포트 채널로 전송되는 경우 사용자정보와 제어정보는 서로 독립된 RLC에서 생성된다. 여기서, 상기 제어정보는 사용자정보를 제어하기 위한 일종의 사용자 정보에 부속된 정보로서 상위계층의 요구 없이 생성되는 정보이므로 사용자정보를 생성하는 RLC와 제어정보를 생성하는 RLC간에는 서로 동기화 되어 동작해야만 한다. 그러므로 2개의 RLC가 2개의 트랜스포트 채널을 각각 제어하는 경우에는 2개의 RLC간의 동기를 위한 제어정보가 새롭게 정의되어질 수 있다.

【발명의 효과】

<188> 상술한 바와 같이 본 발명은 우수한 채널 품질을 가지는 새로운 재전송 전용채널을 통해 재전송을 시도함으로써 재전송 시 또 오류가 발생할 확률을 줄일 수 있다. 뿐만 아니라, 재전송 전용의 새로운 물리적 및 논리적 채널을 따로 구성함으로써 특정 사용자가 기대할 수 있는 순방향 링크(forward link)의 이득율(throughput)을 증가시킬 수 있

다. 또한, 잦은 재전송으로 인한 지연시간을 감소시키며 이에 따라 복합재전송방식의 구현에 필요한 메모리의 크기 또한 크게 감소시킬 수 있는 보다 효율적인 복합 재전송방식을 제공할 수 있다. 즉, 패킷데이터를 초기전송시 사용하는 채널과 동일한 채널을 패킷데이터 재전송시에 사용하지 않고 재전송시에는 별도의 채널을 사용함으로써, 패킷데이터 재전송에 따른 전송 지연 시간을 감소시킬 수 있게 된다.

<189> 그리고, 복합 재전송방식에서 순방향 링크에서 패킷데이터 전송을 초기전송시에는 전용물리채널을 통해 전송하고, 그리고 상기 초기전송한 패킷데이터에 대한 재전송 요구가 감지되면 상기 초기전송과는 별도의 물리하향공통채널을 통해 패킷데이터를 재전송함으로써 재전송 우선순위에 따른 성능을 향상시킬 수 있게 된다는 이점을 가진다. 또한 상기 물리하향공통 채널을 통해 패킷 데이터를 재전송함으로써 패킷 데이터 전송 지연을 제거할 수 있다는 이점을 가진다. 그리고, 역방향 링크에서도 패킷 데이터의 초기전송과 재전송을 위한 트랜스 포트 채널을 별도로 지정하여 패킷 데이터 재전송의 우선순위에 따른 성능을 향상시키게 된다는 이점을 가진다.

<190> 또한, 상술한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 계층간 인터페이스 방법은 RLC 계층에서 물리계층으로 직접 프리미티브를 전송함으로써 종래와 같이 RLC 계층에서 RRC 계층으로 해석한 제어정보를 전송한 후, RRC 계층이 다시 물리계층으로 제어정보를 전송하는 과정을 제거함으로써 상위 계층을 통해서 하위계층으로 재 전송되는 과정에 의한 지연시간을 단축시키고, RRC 계층이 사용자 정보를 물리계층이 수신할 때마다 동작하여 물리계층으로 제어신호를 전송함에 따라 발생하는 시스템의 로드를 감소시킨다는 이점을 가진다.

<191> 그리고, 상술한 바와 같은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 계층간 인터페이스 방

법은 RLC 계층에서 MAC-D 계층으로, 그리고 상기 MAC-D 계층에서 물리계층으로 각각 프레임 데이터를 전송함으로써 종래 RLC 계층에서 RRC 계층으로 해석한 제어정보를 전송한 후, RRC 계층이 다시 물리계층으로 제어정보를 전송함으로써 상위 계층을 통해서 하위계층으로 재 전송되는 과정에 의한 지연시간을 단축시키고, 또한 RRC 계층이 사용자 정보를 물리계층이 수신할 때마다 동작하여 물리계층으로 제어신호를 전송함에 따라 발생하는 시스템의 로드를 감소시킨다는 이점을 가진다.

<192> 그리고 상술한 바와 같은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 복합 재전송방식에서 순방향 링크에서 패킷데이터 전송을 초기전송 및 재전송시 전송 트랜스포트 채널을 차별화시켜 전용물리채널을 통해 전송함으로써 재전송 우선순위에 따른 성능을 향상시킬 수 있게 된다는 이점을 가진다.

<193> 그리고, 복합 재전송방식에서 순방향 링크에서 패킷데이터 전송을 초기전송시에는 전용물리채널을 통해 전송하고, 그리고 상기 초기전송한 패킷데이터에 대한 재전송 요구가 감지되면 사용자 정보와 제어정보를 별도의 트랜스포트 채널로 전송하고, 그 각각의 트랜스포트 채널을 상기 초기전송과는 별도의 물리하향공통채널을 통해 패킷데이터를 재전송함으로써 재전송 우선순위에 따른 성능을 향상시킬 수 있게 된다는 이점을 가진다. 또한 상기 물리하향공통 채널을 통해 패킷 데이터를 재전송함으로써 패킷 데이터 전송 지연을 제거할 수 있다는 이점을 가진다. 그리고, 역방향 링크에서도 패킷 데이터의 초기전송과 재전송을 위한 트랜스 포트 채널을 별도로 지정하여 패킷 데이터 재전송의 우선순위에 따른 성능을 향상시키게 된다는 이점을 가진다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법에 있어서,

소정 주기로 전송되는 새로운 패킷 데이터들을 수신하며, 상기 수신되는 새로운 패킷 데이터들 중 오류가 발생한 패킷 데이터에 대응하여 재전송 요청을 하는 과정과,

상기 재전송 요청에 응답하여 상기 새로운 패킷 데이터들이 전송되는 제1전용채널과 상이한 제2전용채널을 통해 재전송 요청된 패킷 데이터를 수신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 복합 재전송방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 제2전용채널은 상기 제1전용채널보다 채널 품질이 좋음을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 복합 재전송방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 제2전용채널은 전용공용채널임을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 복합 재전송방법.

【청구항 4】

부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방식에 있어서,

소정 주기로 새로운 패킷 데이터들을 제1전용채널을 통해 송신하는 과정과,

상기 새로운 패킷 데이터들을 송신하는 중에 재전송 요청이 수신되면 상기 재전송
요청된 패킷 데이터를 상기 제1전용채널과 상이한 제2전용채널을 통해 전송하는 과정을
포함함을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 복합 재전송방법.

【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 제2전용채널은 상기 제1전용채널보다 채널 품질이 좋음을 특징으로 하는 부호
분할다중접속 이동통신시스템에서의 복합 재전송방법.

【청구항 6】

제4항에 있어서,

상기 제2전용채널은 전용공용채널임을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시
스템에서의 복합 재전송방법.

【청구항 7】

기지국에서 단말로 패킷데이터를 전송하기 위한, 부호분할다중접속 이동통신시스템
의 복합 재전송방법에 있어서,

새로운 패킷 데이터가 발생하면, 상기 발생한 패킷 데이터를 특정 전용채널을 통
해 초기 전송하는 과정과,

상기 초기전송한 패킷 데이터에 대한 재전송 요구가 감지되면, 특정 공통채널을 통해 상기 재전송 요구된 초기 전송 패킷 데이터를 재전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방법.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 전용채널은 전용물리채널임을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 9】

제7항에 있어서,

상기 공통채널은 물리하향공통채널임을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 10】

제7항에 있어서,

상기 패킷 데이터는 사용자 정보와 제어 정보임을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 11】

제10항에 있어서,

상기 사용자 정보와 상기 제어 정보는 초기 전송시 각각 서로 다른 트랜스포트 채널을 통해 전송됨을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 12】

제7항에 있어서,

상기 재전송하는 패킷 데이터는 하나의 트랜스포트 채널을 통해 전송됨을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 13】

제7항에 있어서,

상기 물리하향공통채널을 통해 재전송되는 패킷 데이터를 제어하기 위한 제어정보를 보조 전용물리제어채널을 통해 전송함을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법

【청구항 14】

이동국에서 기지국으로 패킷 데이터를 전송하기 위한, 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법에 있어서,

새로운 패킷 데이터가 발생하면, 상기 발생한 새로운 패킷 데이터를 특정 전용채널을 통해 초기 전송하는 과정과,

상기 초기전송한 패킷 데이터에 대한 재전송 요구가 감지되면 상기 패킷 데이터가 초기 전송된 전용 채널을 통해 상기 초기 전송한 패킷 데이터를 재전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방법.

【청구항 15】

제14항에 있어서,

상기 전용채널은 전용물리채널임을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 16】

제14항에 있어서,

상기 패킷 데이터는 사용자 정보와 제어 정보임을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 17】

제16항에 있어서,

상기 사용자 정보와 상기 제어 정보는 초기 전송시 각각 서로 다른 트랜스포트 채널을 통해 전송함을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

법.

【청구항 18】

제14항에 있어서,

상기 재전송하는 패킷 데이터는 하나의 트랜스포트 채널을 통해 전송됨을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 19】

부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방법에 있어서,

RNC-RLC 계층이 상기 단말로 전송한 패킷 데이터에 대한 재전송 요구를 감지하면, RNC-MAC-C/SH로 상기 재전송 요구된 패킷데이터에 대한 재전송요구를 하는 프리미티브를 전송하는 과정과,

상기 재전송요구 프리미티브를 수신한 RNC-MAC-C/SH가 상기 재전송 요구 프리미티브를 해독하여 재전송할 논리채널을 스케줄링하는 과정과,

상기 RNC-MAC-C/SH에서 논리채널 스케줄링한 후, 상기 논리채널 스케줄링에 상응하여 생성된 물리공통채널을 통해 상기 재전송 요구된 패킷 데이터를 전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 20】

제19항에 있어서,

상기 논리채널을 스케줄링하는 과정은,

상기 재전송 요구된 패킷데이터 전송시 전송될 정보들을 제어하기 위한 전용채널을 발생시키기 위해 상기 전용채널을 통해 전송될 정보의 제어정보를 RNC-MAC-D로 전송하는 것임을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 21】

제19항에 있어서,

상기 RNC-MAC-D 계층으로부터 수신한 재전송 요구된 패킷데이터를 특정 공통 채널을 통해, 상기 공통 채널의 제어 정보를 보조 전용물리채널을 통해 단말기 물리계층으로 전송함을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 22】

제21항에 있어서,

상기 단말기 물리계층은 상기 공통채널을 통해 수신한 패킷 데이터의 제어정보만을 단말기 상위계층으로 전송하고, 사용자정보는 버퍼링하는 과정과,

상기 패킷 데이터의 제어정보를 수신한 단말기 상위계층은 상기 제어정보를 가지고 상기 수신한 패킷 데이터의 에러를 검사하고, 상기 검사 결과 에러 발생시에는 상기 RNC-RLC로 NAK를 전송하여 상기 수신 패킷 데이터에 대한 재전송을 요구하는 과정을 더 구비함을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 23】

상위계층에서 발생한 패킷 데이터를 수신기 물리계층으로 전송하는 송신기 RLC 계층과, 상기 패킷 데이터를 수신하여 저장하는 물리계층과, 상기 물리계층에 패킷 데이터가 수신됨을 감지하는 수신기 RLC 계층을 구비하는, 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법에 있어서,

상기 수신기 RLC 계층은 상기 물리계층으로 상기 물리계층에 패킷데이터가 저장되어 있음을 나타내는 지시자와, 상기 저장되어 있는 패킷 데이터의 시퀀스 넘버 및 버전 넘버에 대한 정보를 포함하는 프리미티브를 전송하여 상기 물리계층이 수신 패킷 데이터를 처리하도록 제어함을 특징으로 하는 부호분할 다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 24】

상위계층에서 발생한 패킷 데이터를 수신기 물리계층으로 전송하는 송신기 RLC 계층과, 상기 패킷 데이터를 수신하여 저장하는 물리계층과, 상기 물리계층에 패킷 데이터가 수신됨을 감지하는 MAC 계층 및 수신기 RLC 계층을 구비하는, 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법에 있어서,

상기 수신기 RLC 계층이 상기 MAC 계층으로 상기 물리계층에 패킷데이터가 저장되어 있음을 나타내는 지시자와, 상기 저장되어 있는 패킷 데이터의 시퀀스 넘버 및 버전 넘버에 대한 정보를 포함하는 제1프리미티브를 전송하는 과정과,

상기 제1프리미티브를 수신한 MAC 계층은 상기 물리 계층으로 상기 제1프리미티브

와 동일한 정보를 포함시킨 제2프리미티브를 전송하여 상기 물리계층이 수신 패킷 데이터를 처리하도록 제어하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 부호분할 다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 25】

제24항에 있어서,

상기 수신기 RLC 계층은 전용 트래픽 채널을 통해 상기 MAC으로 제1프리미티브를 전송함을 특징으로 하는 부호분할 다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 26】

제24항에 있어서,

상기 MAC 계층은 트랜스포트 채널을 통해 상기 물리계층으로 제2프리미티브를 전송함을 특징으로 하는 부호분할 다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 27】

사용자 정보와 제어정보로 구성되는 패킷데이터들을 전송하는, 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방법에 있어서,

소정 주기로 새로운 패킷데이터에 대해 사용자 정보 및 제어정보를 제1트랜스포트 채널, 제2트랜스포트 채널로 전송하고, 상기 제1, 제2트랜스포트 채널을 전용채널로 매핑하여 전송하는 과정과,

상기 새로운 패킷 데이터들을 송신하는 중에 재전송 요청이 수신되면 상기 재전송

요청된 패킷 데이터를 그 제어정보는 상기 제2트랜스포트 채널로, 그 사용자 정보는 제3 트랜스포트 채널로 전송하고, 상기 제2, 제3트랜스포트 채널을 상기 전용채널로 매핑하여 전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 복합 재전송방법.

【청구항 28】

제27항에 있어서,

상기 전용채널은 전용물리채널임을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 복합 재전송방법.

【청구항 29】

제27항에 있어서,

상기 트랜스포트 채널들중 상기 제2트랜스포트 채널의 전송우선순위가 최우선임을 특징으로 하는 부호분할 다중접속 이동통신시스템에서의 복합 재전송 방법.

【청구항 30】

부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방법에 있어서,

새로운 패킷 데이터가 발생하면, 상기 발생한 패킷 데이터를 특정 전용채널을 통해 초기 전송하는 과정과,

상기 초기전송한 패킷 데이터에 대한 재전송 요구가 감지되면, 상기 재전송 요구

감지된 패킷 데이터에 대한 전송 우선순위를 차별화시켜 상기 전용채널을 통해 재전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 31】

제30항에 있어서,

상기 전용채널은 전용물리채널임을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 32】

제30항에 있어서,

상기 패킷 데이터는 사용자 정보와 제어 정보로 구성됨을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 33】

제32항에 있어서,

상기 사용자 정보와 상기 제어 정보는 초기 전송시 제1트랜스포트 채널 및 제2트랜스포트 채널로 전송되며, 재전송시 상기 제어정보 및 사용자 정보는 상기 제2트랜스포트 채널 및 제3트랜스포트 채널로 각각 전송됨을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신

신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 34】

제33항에 있어서,

상기 제2트랜스포트 채널의 전송우선순위가 최우선임을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송 방법.

【청구항 35】

사용자 정보와 제어정보로 구성되는 패킷데이터들을 전송하는, 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방법에 있어서,

소정 주기로 새로운 패킷데이터에 대해 사용자 정보 및 제어정보를 제1트랜스포트 채널, 제2트랜스포트 채널로 전송하고, 상기 제1, 제2트랜스포트 채널을 전용채널로 매핑하여 전송하는 과정과,

상기 새로운 패킷 데이터들을 송신하는 중에 재전송 요청이 수신되면 상기 재전송 요청된 패킷 데이터를 그 제어정보는 상기 제3트랜스포트 채널로, 그 사용자 정보는 제4트랜스포트 채널로 전송하고, 상기 제3, 제4트랜스포트 채널을 공통채널로 매핑하여 전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 복합 재전송방법.

【청구항 36】

제35항에 있어서,

상기 전용채널은 전용물리채널임을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 복합 재전송방법.

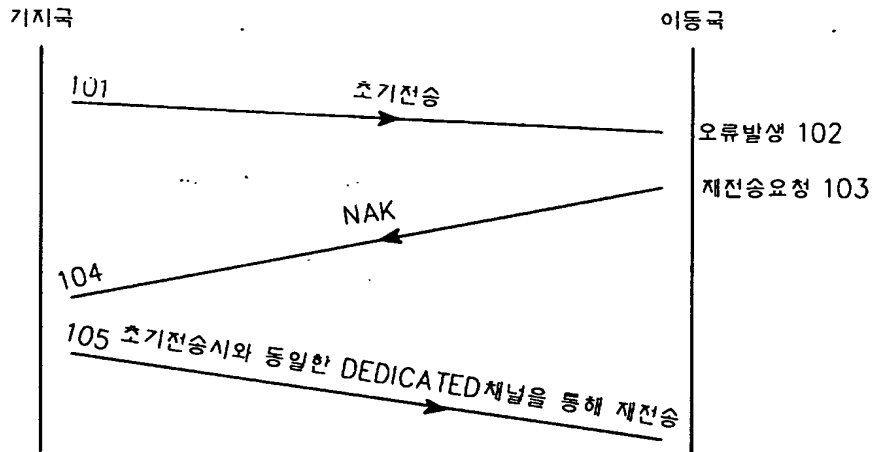
【청구항 37】

제35항에 있어서,

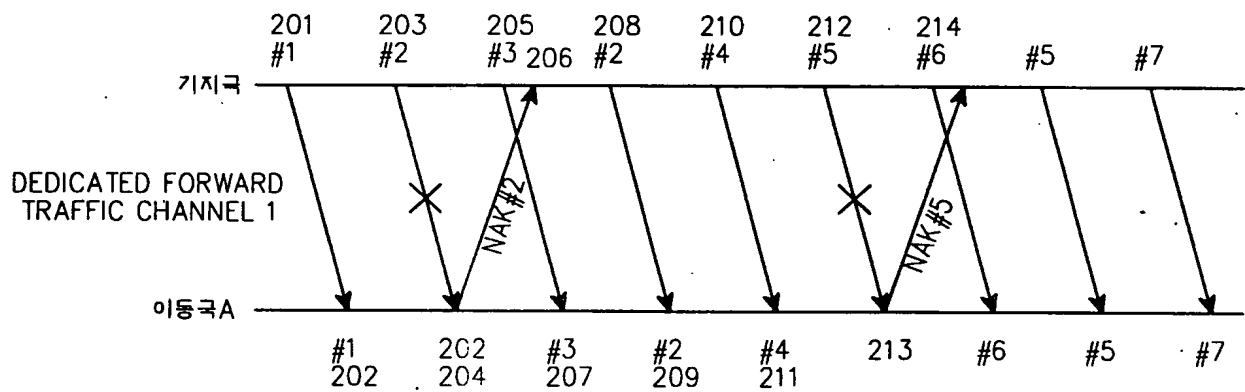
상기 공통채널은 물리하향공통채널임을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 복합 재전송 방법.

【도면】

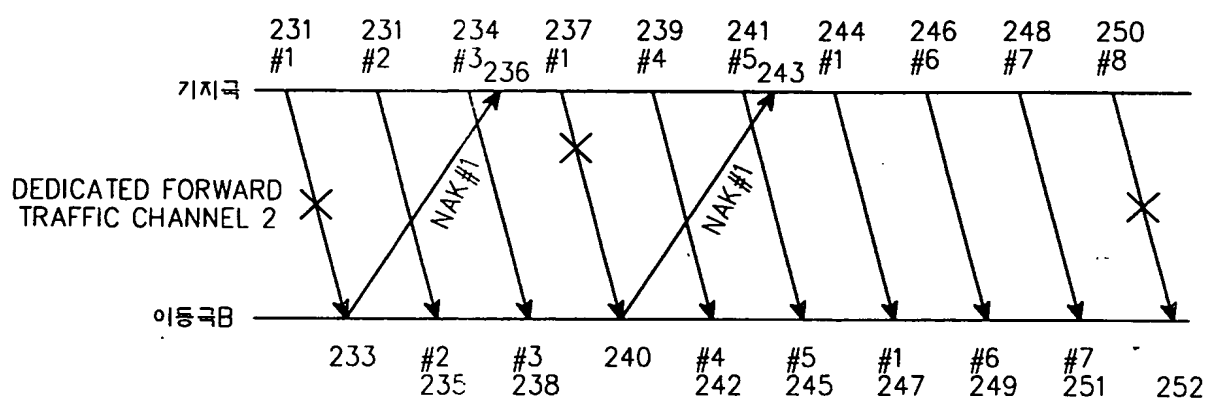
【도 1】



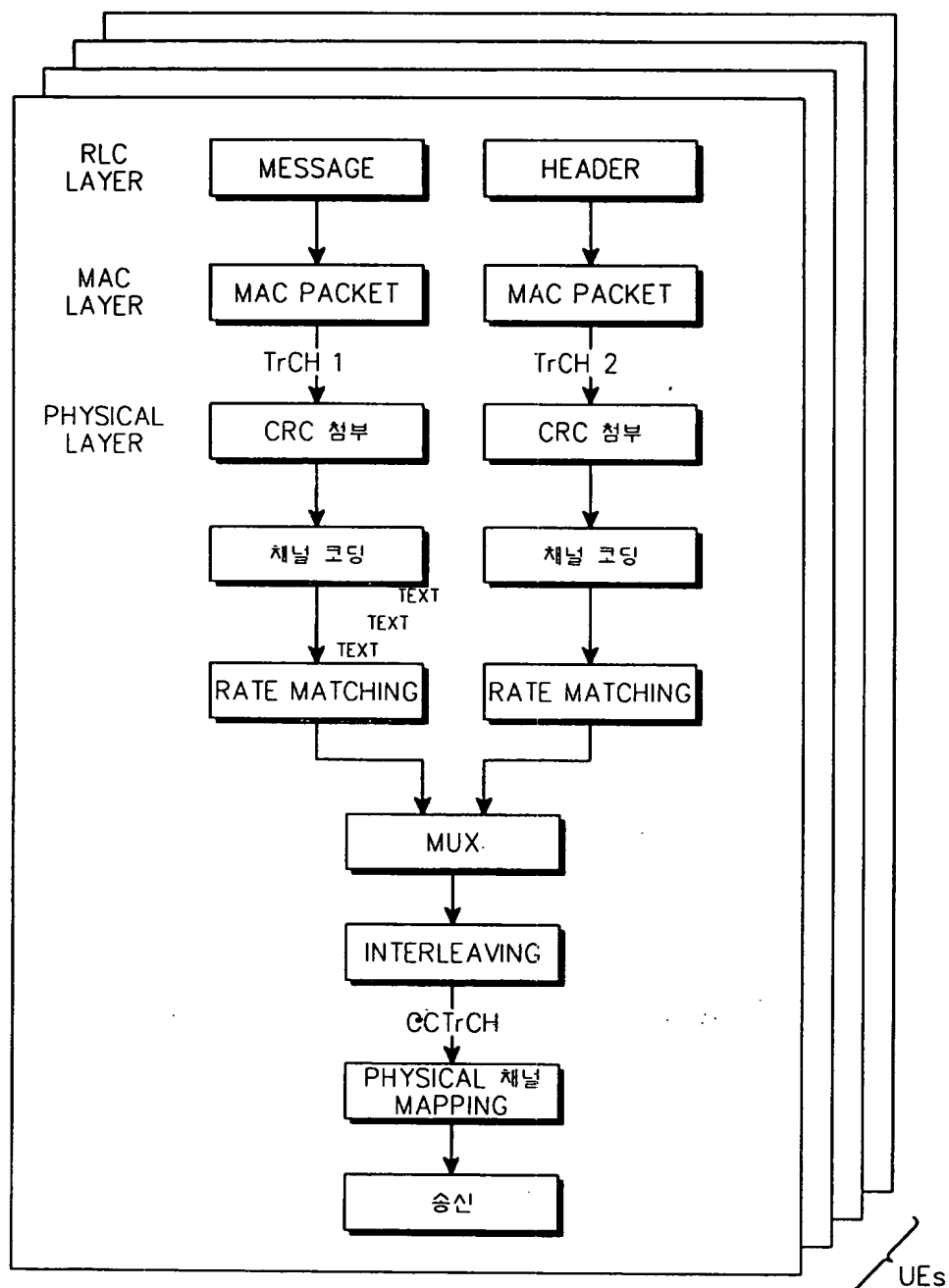
【도 2a】



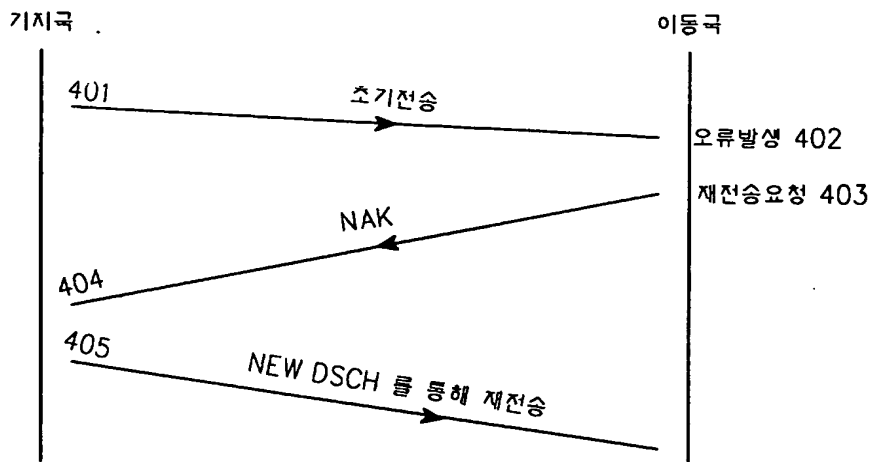
【도 2b】



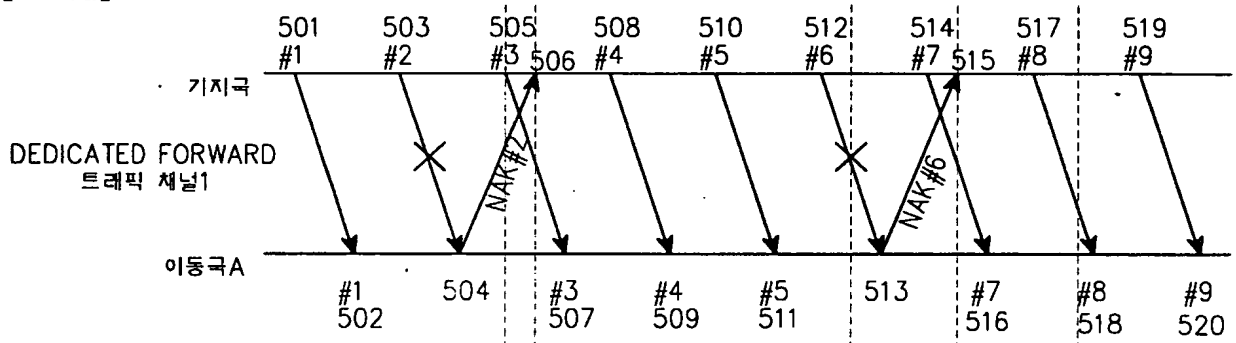
【도 3】



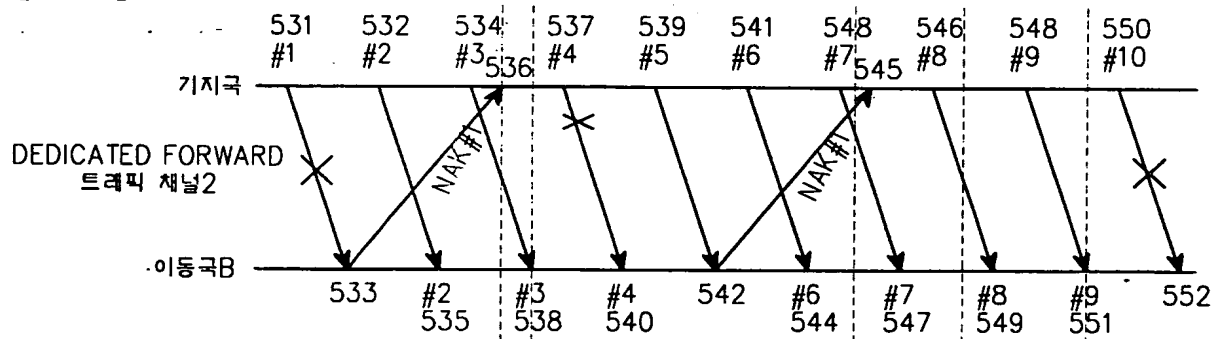
【도 4】



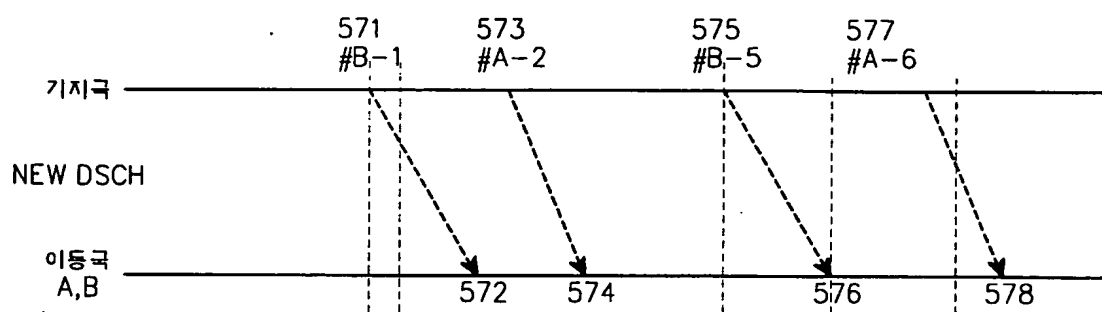
【도 5a】



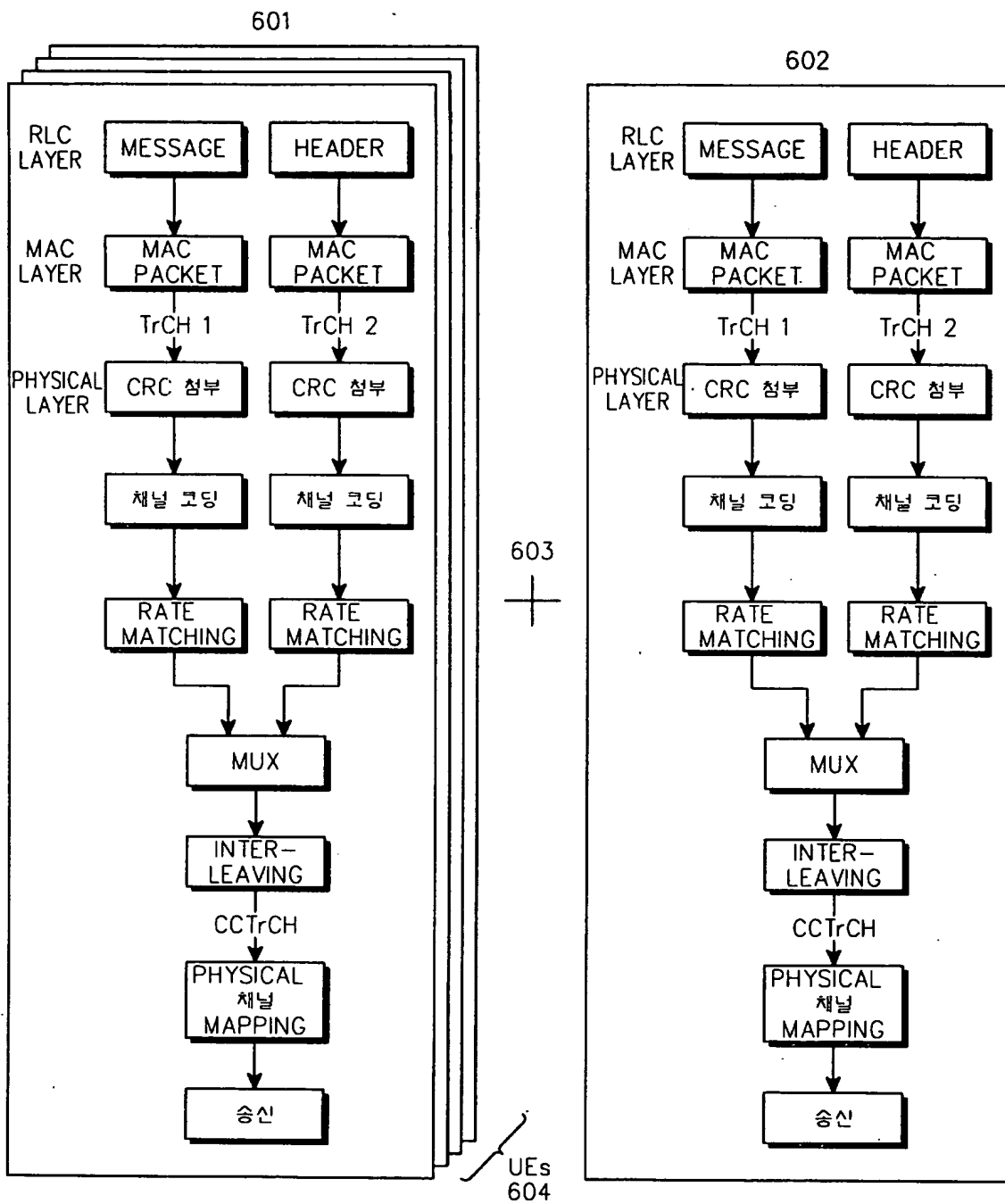
【도 5b】



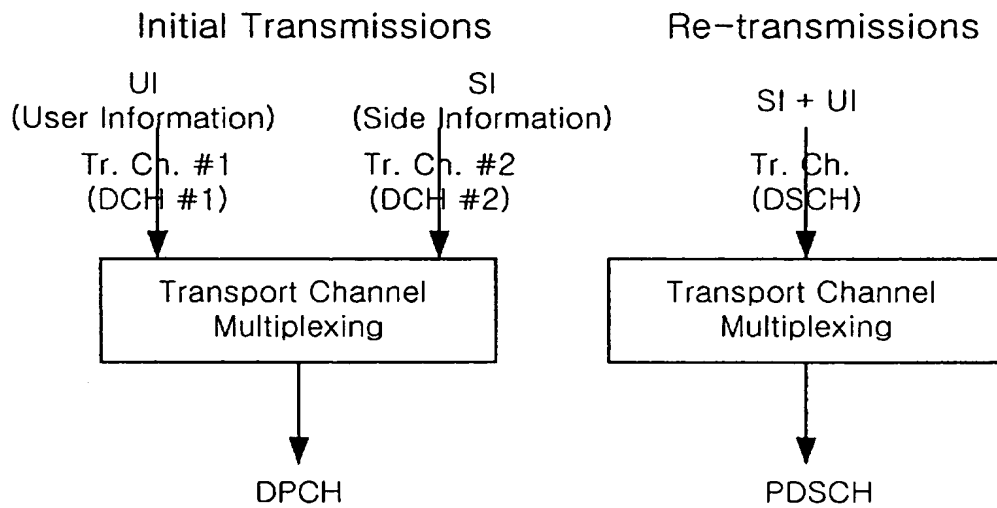
【도 5c】



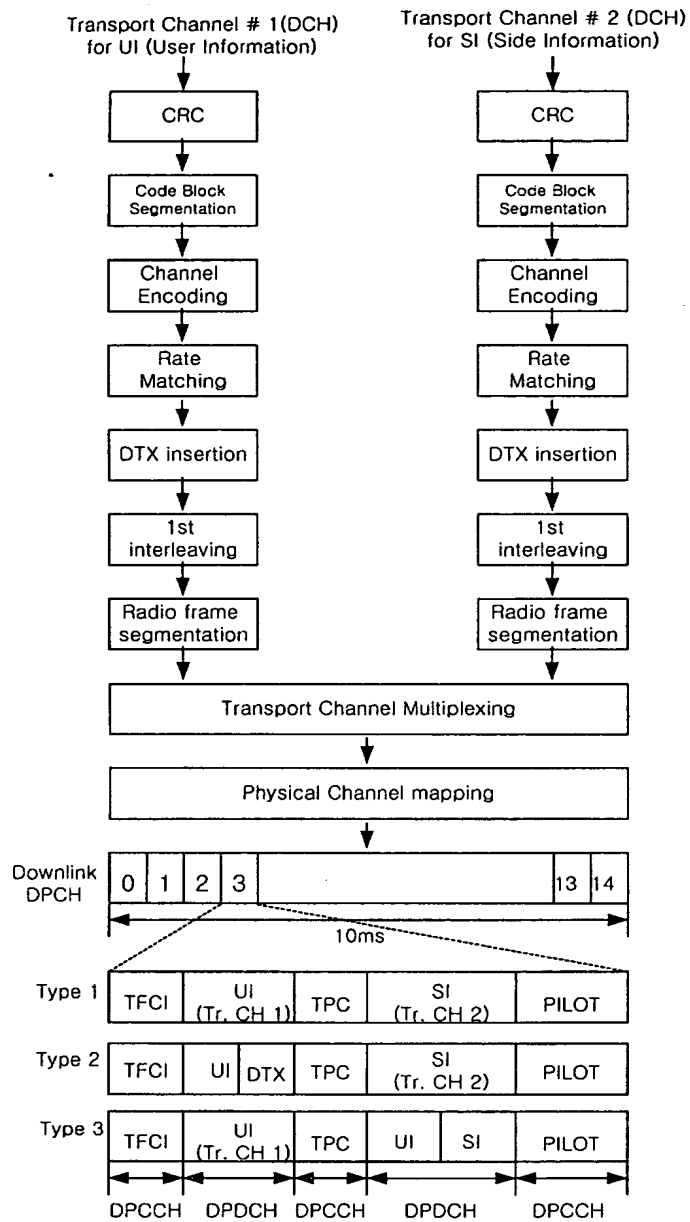
【도 6】



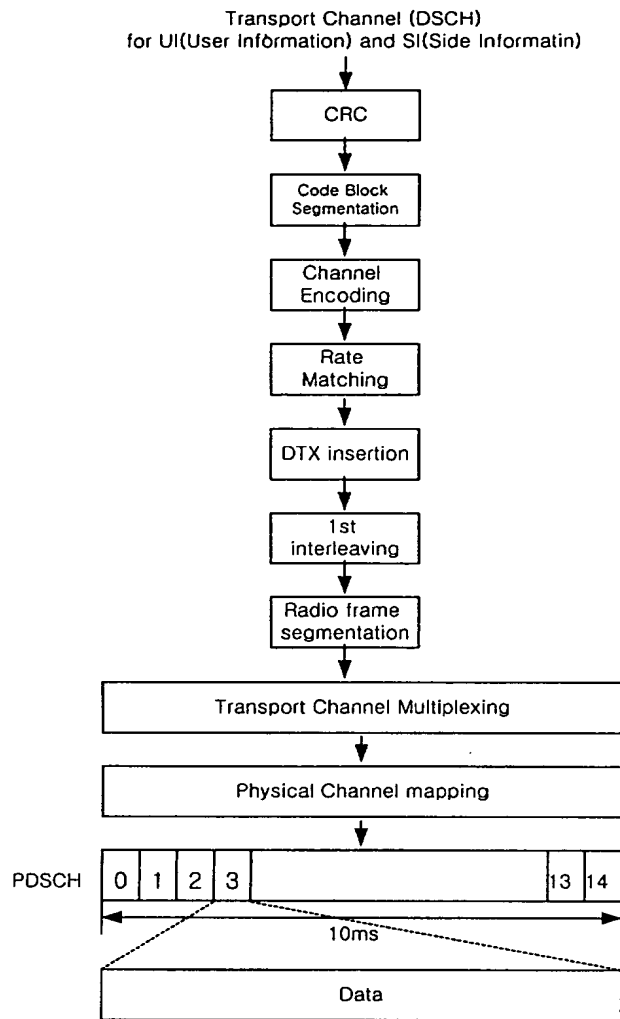
【도 7】



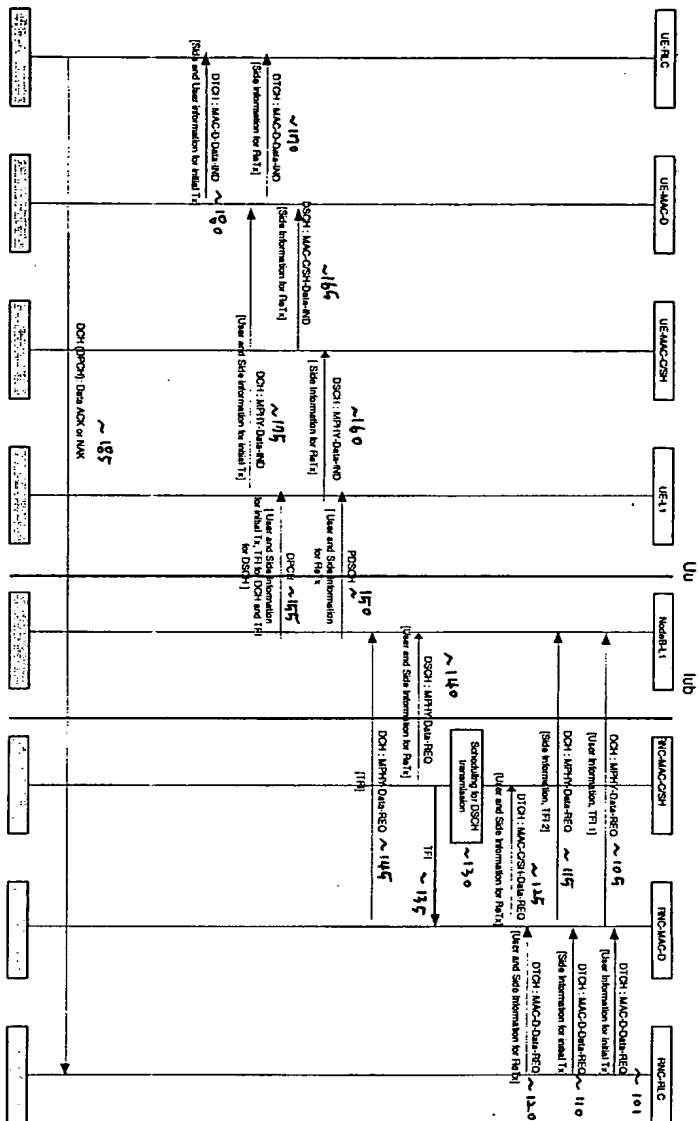
【도 8】



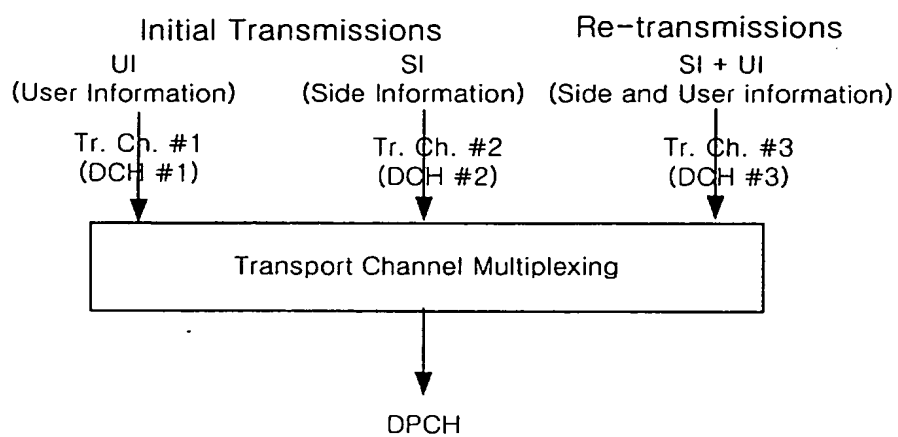
【도 9】



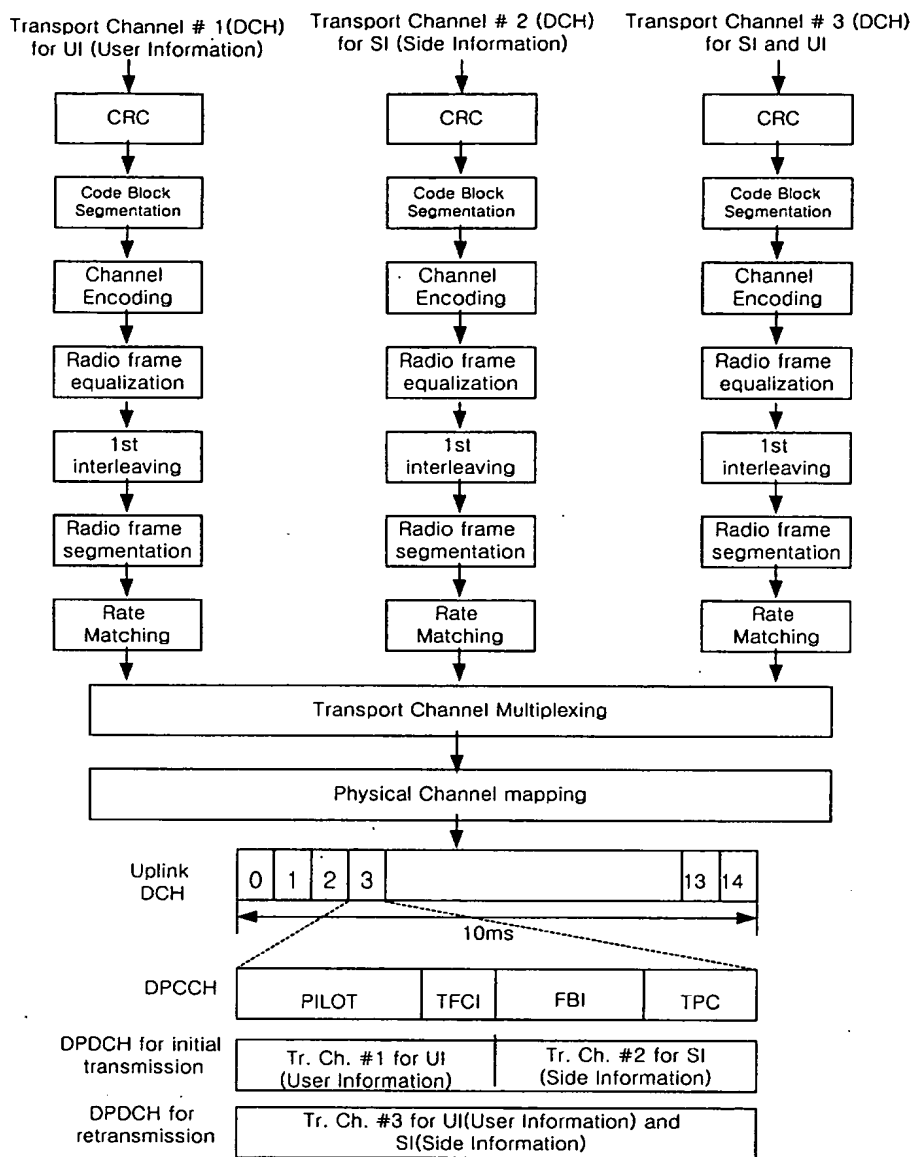
【図 10】



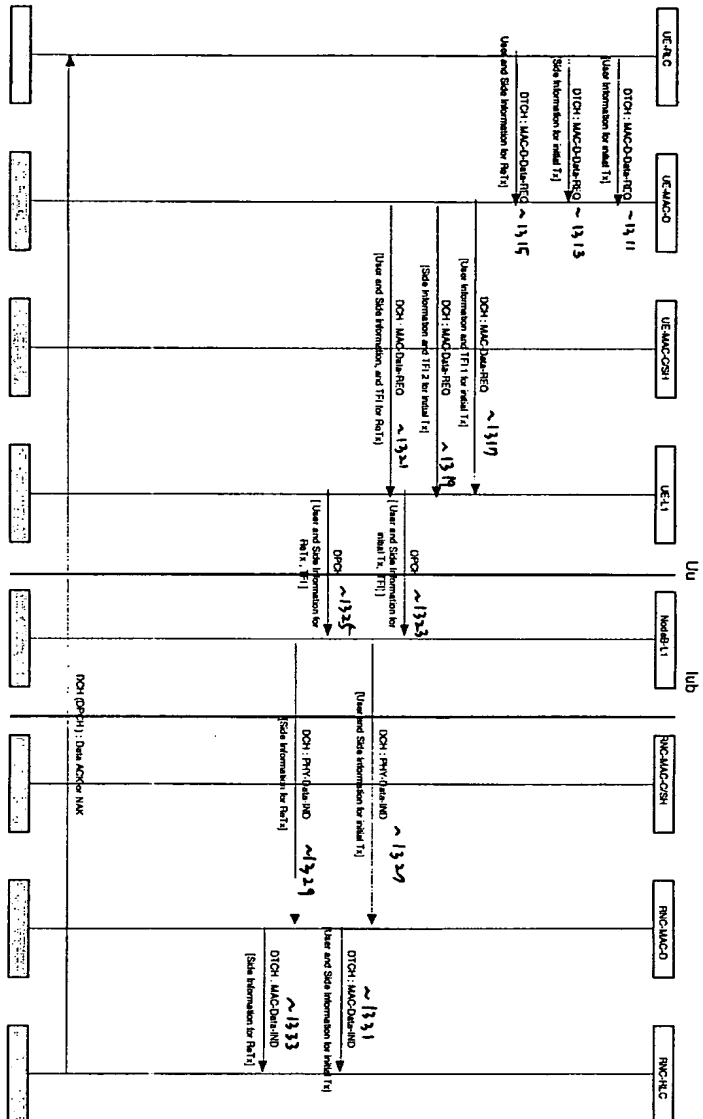
【도 11】



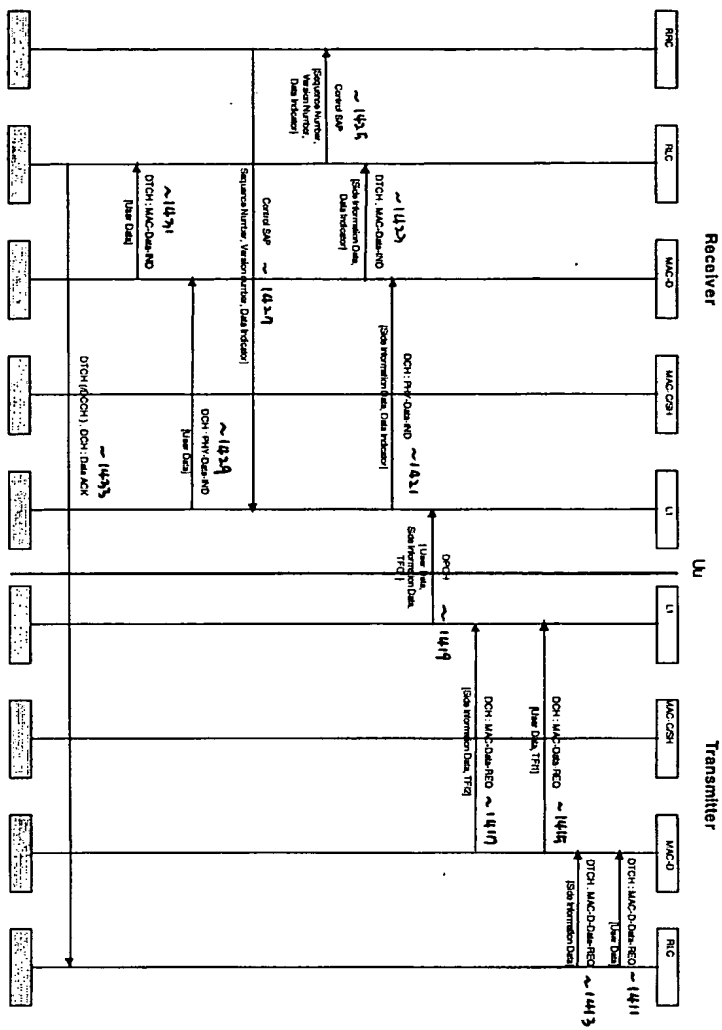
【도 12】



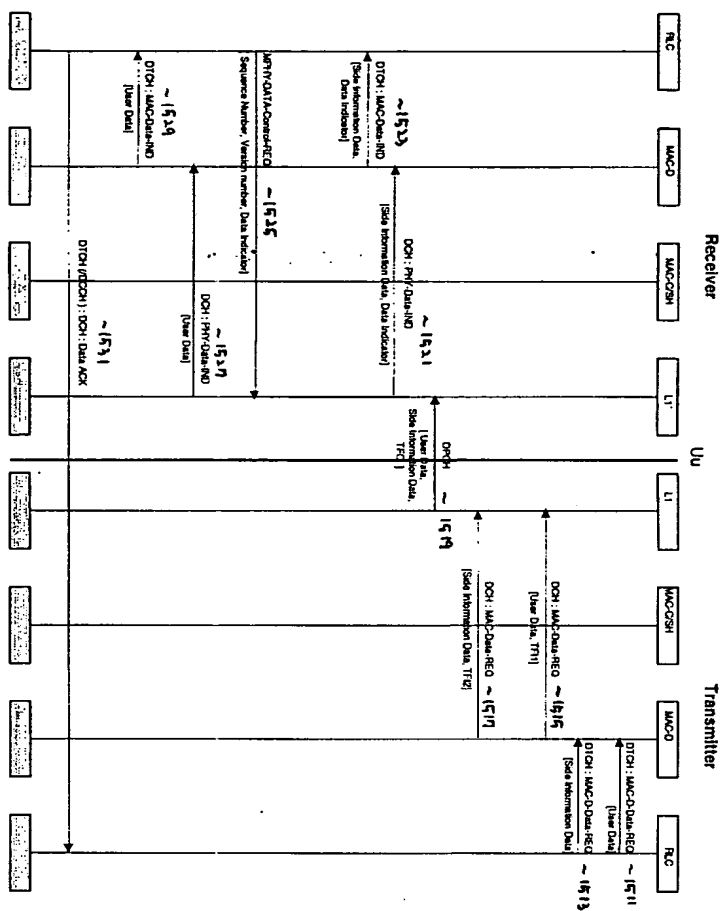
【도 13】



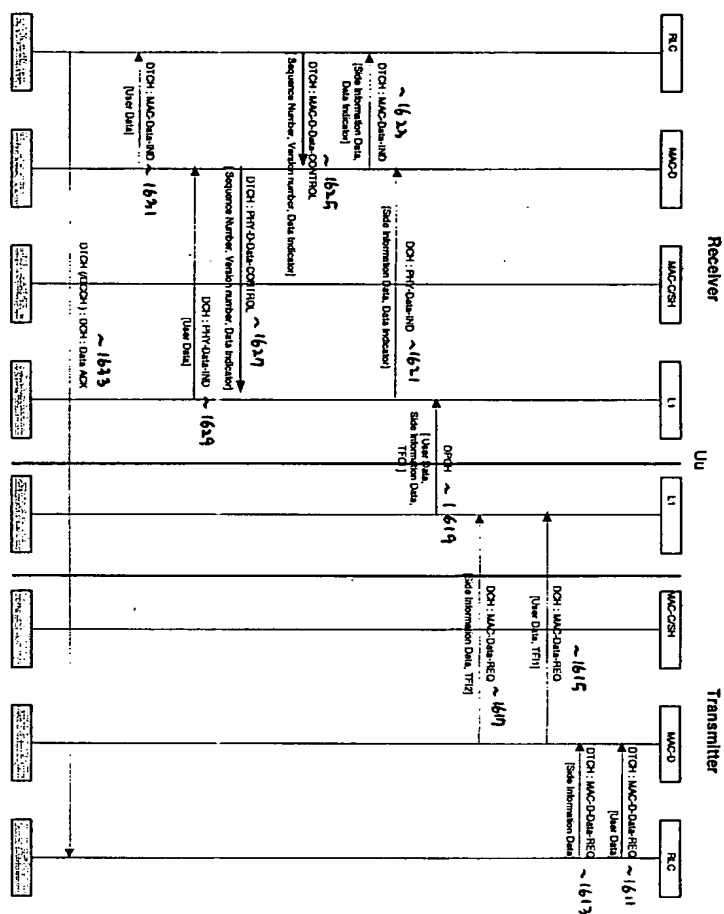
【図 14】



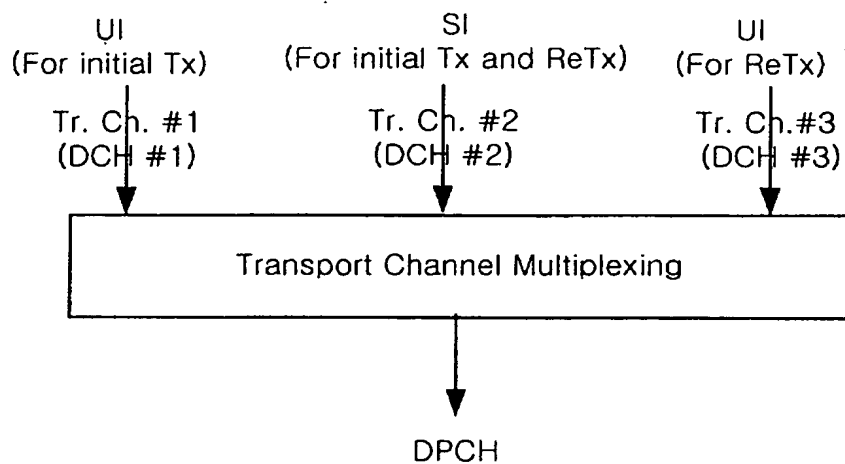
【도 15】



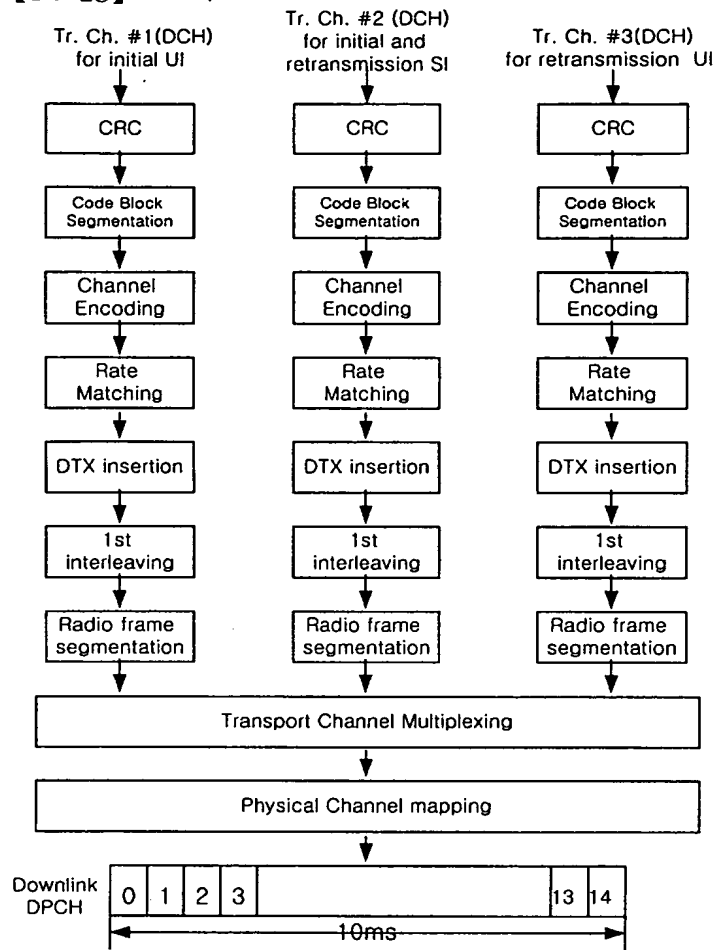
【図 16】



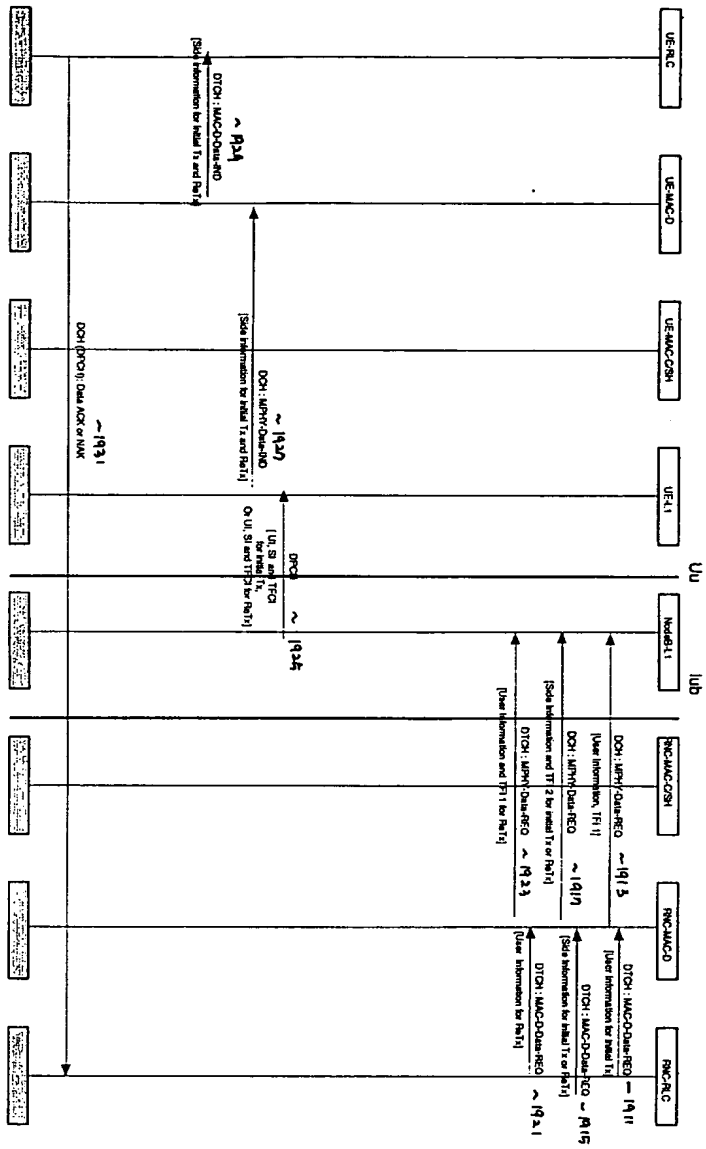
【図 17】



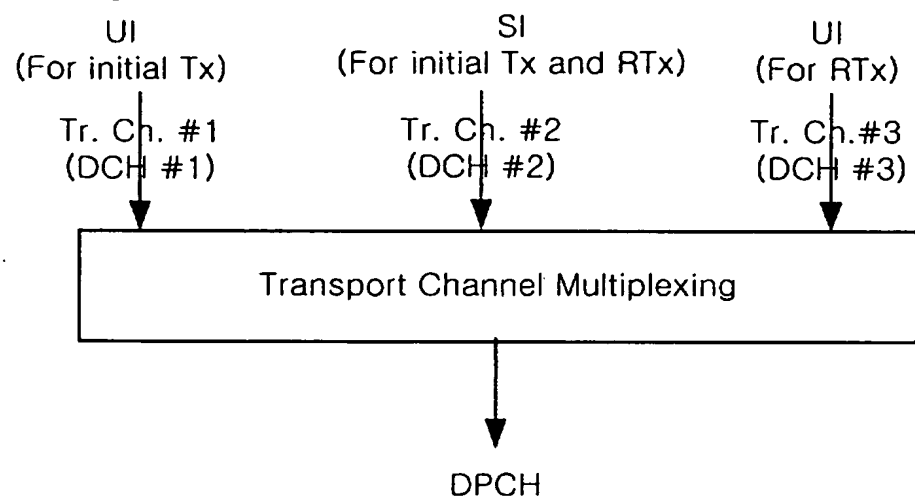
【도 18】



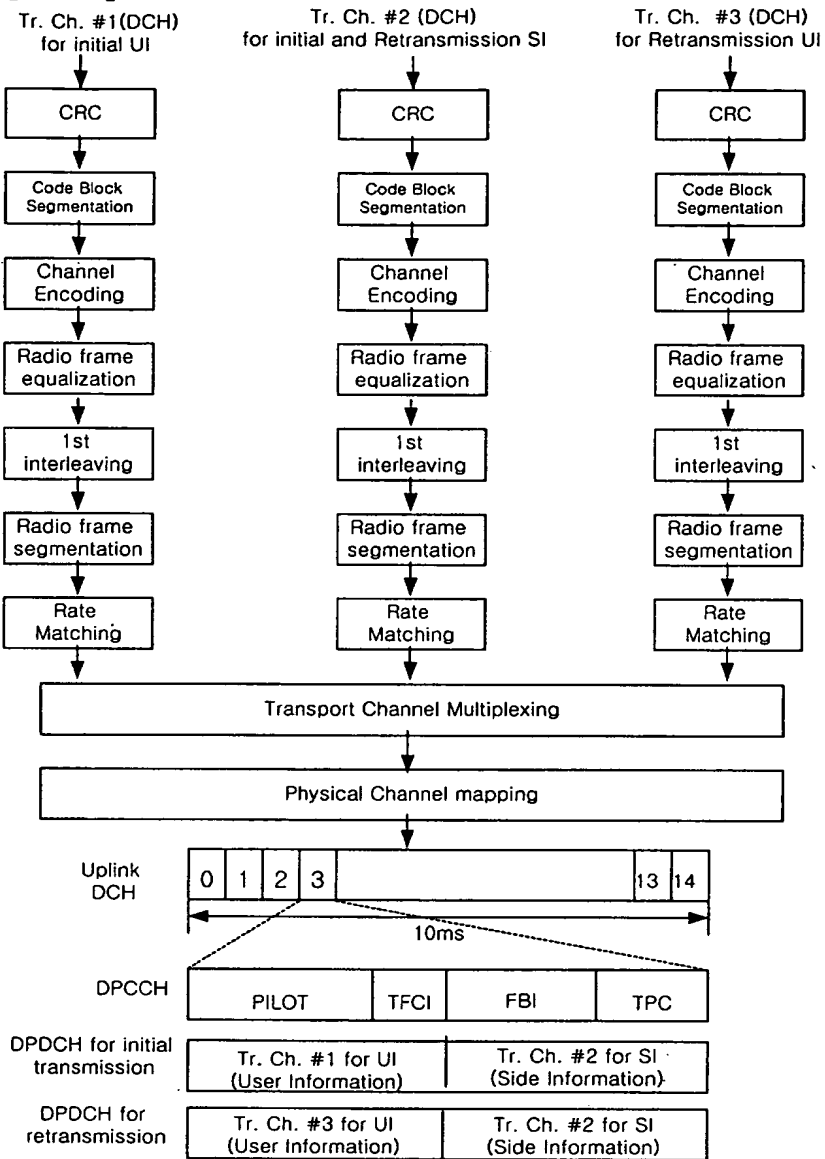
【도 19】



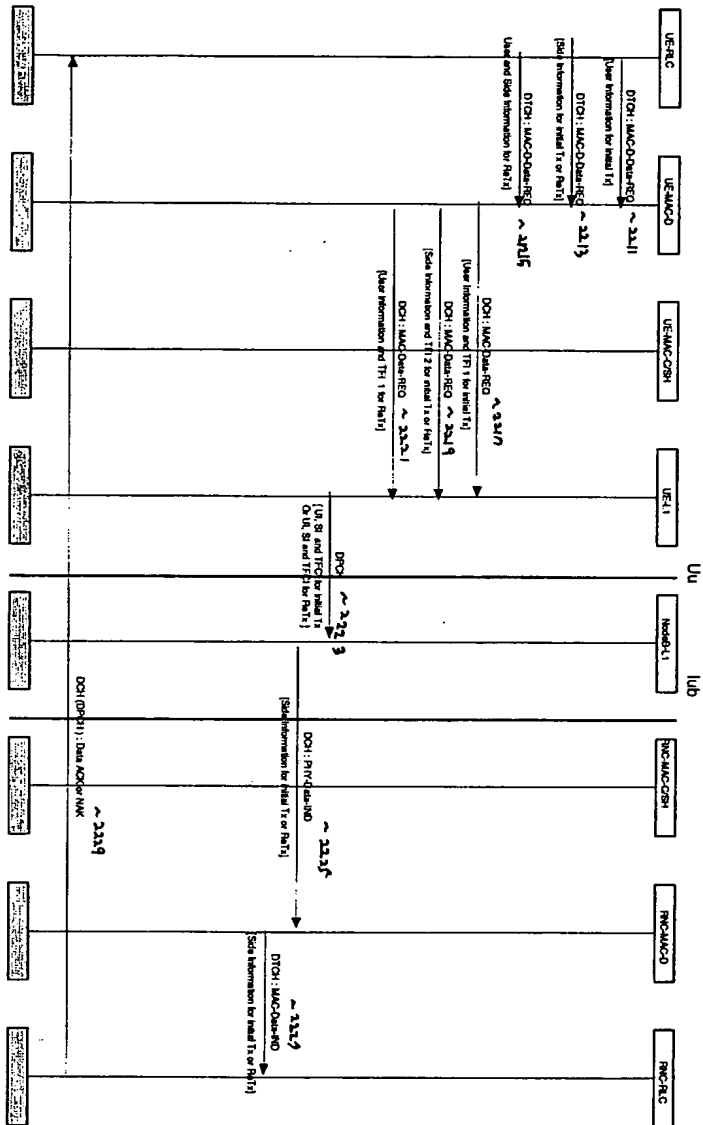
【도 20】



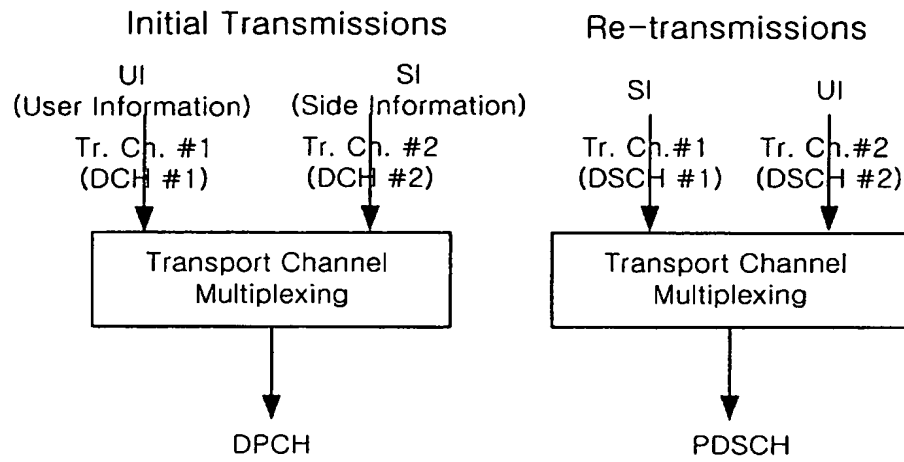
【도 21】



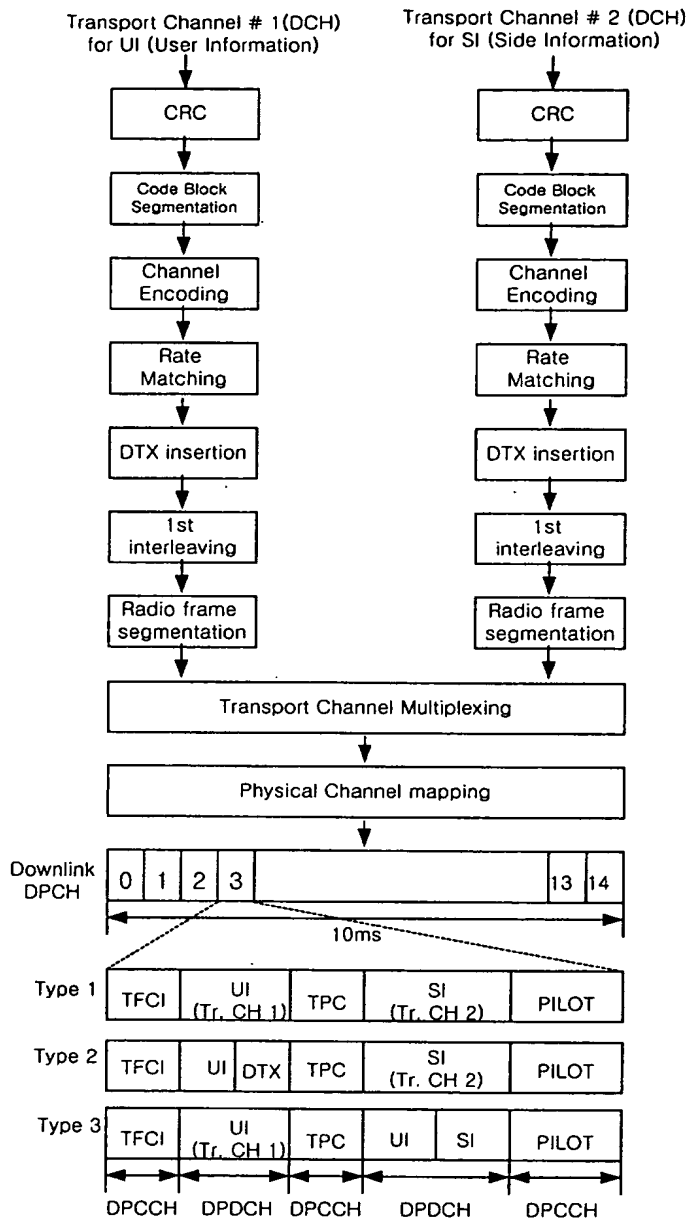
【도 22】



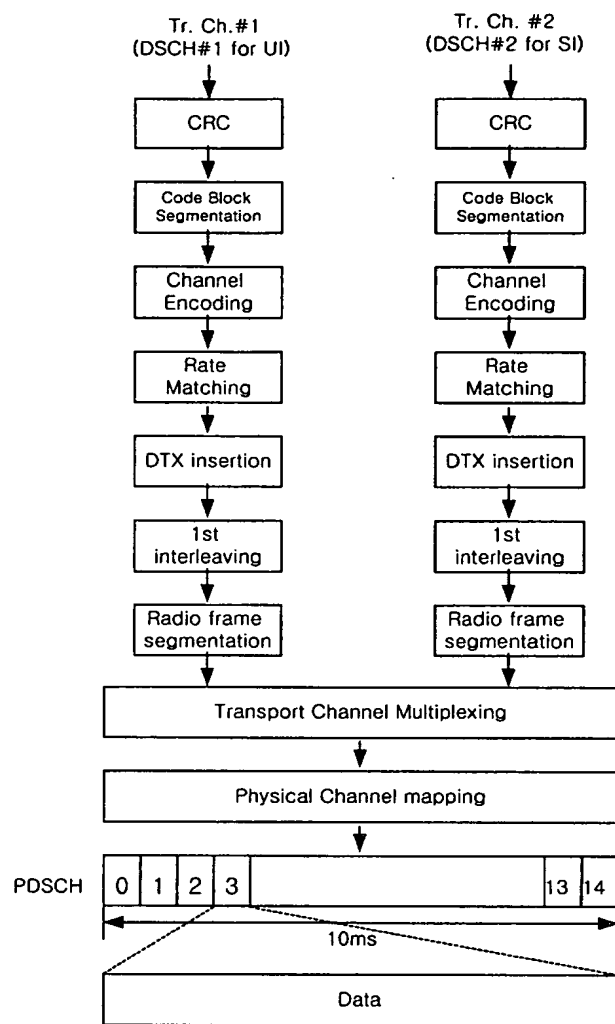
【도 23】



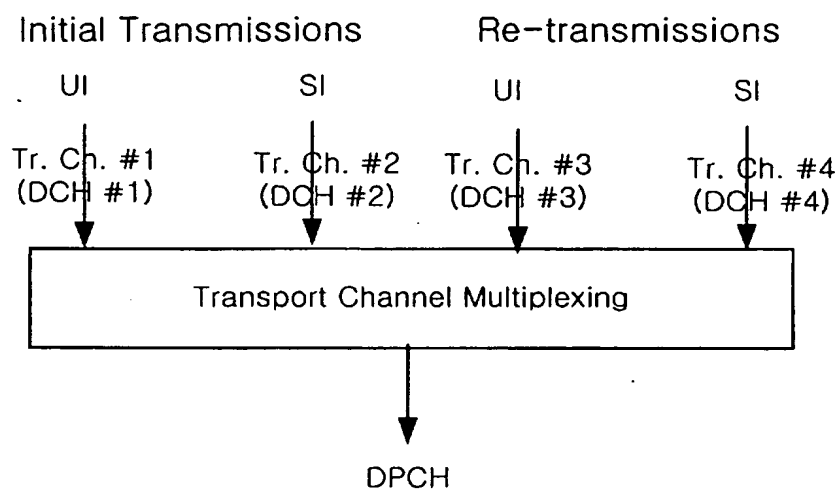
【도 24】



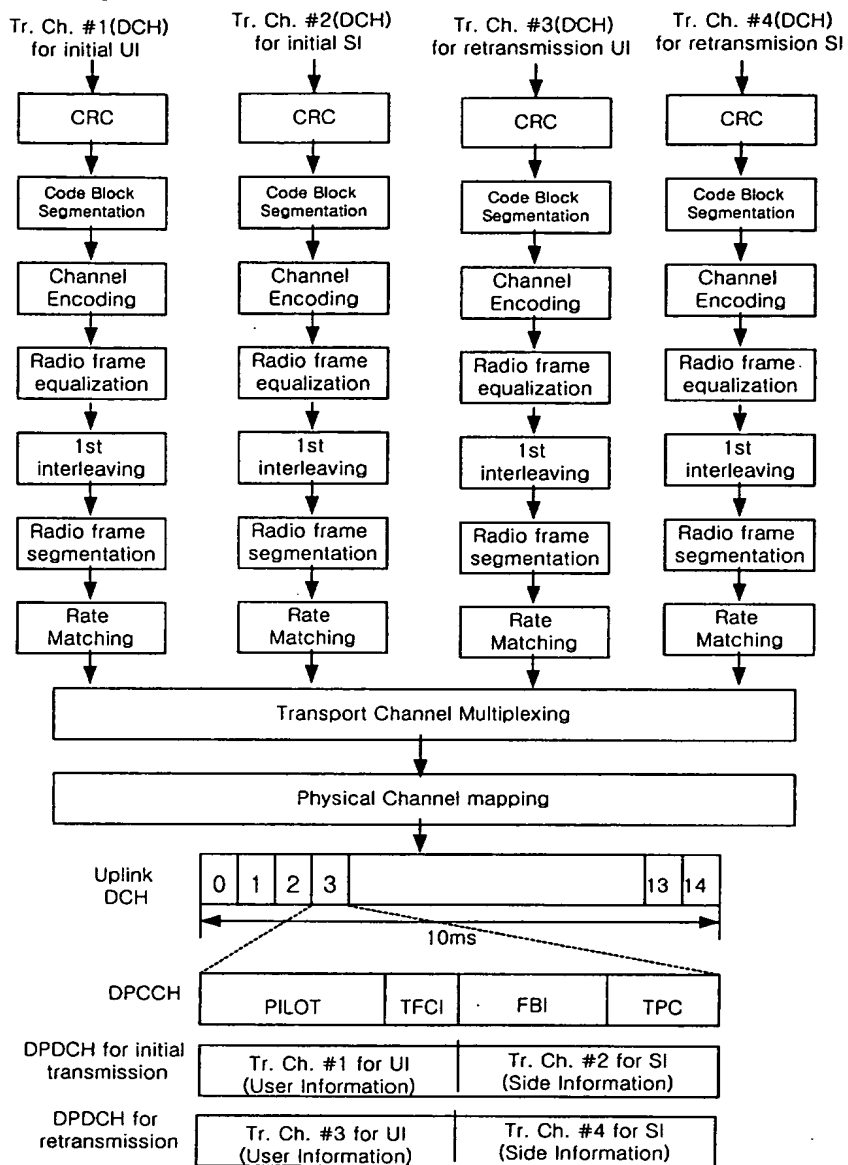
【도 25】



【도 27】



【도 28】



UE-RRC	UE-MAC-D	UE-MAC-CSI	UE-L1	Uu	NodeB-L1	RNC-MAC-CSI	RNC-MAC-D	RNC-RRC
DTCH : MAC-D-Data-REQ ~ 2911 [User information for initial Tx] DTCH : MAC-D-Data-REQ ~ 2913 [Side information for initial Tx] DTCH : MAC-D-Data-REQ ~ 2915 [User information for Rx1] DTCH : MAC-D-Data-REQ ~ 2917 [Side information for Rx1]	DTCH : MAC-D-Data-REQ ~ 2921 [User information and TFI 1 for initial Tx] DTCH : MAC-D-Data-REQ ~ 2923 [Side information and TFI 2 for initial Tx] DTCH : MAC-D-Data-REQ ~ 2925 [User information and TFI for Rx1] DTCH : MAC-D-Data-REQ ~ 2927 [Side information and TFI for Rx1]	DTCH : MAC-D-Data-REQ ~ 2931 [User and Side information for initial Tx or Rx1, TFI1]	DTCH : MAC-D-Data-REQ ~ 2933 [Side information for initial Tx or Rx1] DTCH : MAC-D-Data-REQ ~ 2935 [Side information for initial Tx or Rx1]	DTCH : MAC-D-Data-REQ ~ 2937 [Side information for initial Tx or Rx1]	DTCH : MAC-D-Data-REQ ~ 2939 [Side information for initial Tx or Rx1]	DTCH : MAC-D-Data-REQ ~ 2941 [Side information for initial Tx or Rx1]	DTCH : MAC-D-Data-REQ ~ 2943 [Side information for initial Tx or Rx1]	DTCH : MAC-D-Data-REQ ~ 2945 [Side information for initial Tx or Rx1]